

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Renato Vodvarka

TEHNIČKA STRUKTURA TRANSPORTNIH SREDSTAVA U JAVNOM
TERETNOM CESTOVNOM PROMETU

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2015.

Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

**TEHNIČKA STRUKTURA TRANSPORTNIH SREDSTAVA U JAVNOM
TERETNOM CESTOVNOM PROMETU**

**TECHNICAL STRUCTURE OF VEHICLES OF TRANSPORT IN PUBLIC
FREIGHT ROAD TRAFFIC**

Mentor: prof. dr. sc. Marijan Rajsman

Student: Renato Vodvarka, 0135220061

Zagreb, rujan 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. DEFINICIJA I ZNAČENJE PROMETNOG SUSTAVA.....	2
3. CESTOVNI TERETNI TRANSPORT U PROMETNOM SUSTAVU REPUBLIKE HRVATSKE	7
4. TRANSPORTNA SREDSTVA U JAVNOM CESTOVNOM TERETNOM PROMETU ..	12
4.1. Teretna cestovna motorna vozila.....	12
4.1.1. Kamioni bez prikolica.....	16
4.1.2. Kamioni s prikolicama	18
4.1.3. Tegljači s poluprikolicama.....	20
4.2. Priključna vozila.....	21
4.3. Podatci o broju i nosivosti teretnih motornih i priključnih vozila u javnom cestovnom prijevozu robe.....	22
4.4. Tehnički uvjeti, dimenzije, mase, osovinsko opterećenje teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila.....	25
4.5. Tehnička struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila	28
4.5.1. Struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila prema markama	28
4.5.2. Struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila prema starosti	31
4.5.3. Struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila prema vrsti nadgradnje	32
4.5.4. Struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila prema državi proizvodnje	35
4.5.5. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema eko kategorijama	38
5. ANALIZA TEHNIČKE STRUKTURE TRANSPORTNIH SREDSTAVA U TERETNOM CESTOVNOM PROMETU.....	39
5.1. Analiza strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu prema markama	39
5.2. Analiza strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu prema starosti	46
5.3. Analiza strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu prema vrsti nadgradnje	49
5.4. Analiza strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu prema državi proizvodnje.....	53
5.5. Analiza strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu prema eko kategorijama	59

6. ZAKLJUČAK.....	61
LITERATURA	63
POPIS SLIKA	64
POPIS TABLICA	65
POPIS HISTOGRAMA	66

1. UVOD

Tema ovog završnog rada je tehnička struktura transportnih sredstava u javnom teretnom cestovnom prometu. Tehnička struktura transportnih sredstava u javnom teretnom cestovnom prometu predstavlja strukturu voznog parka za javni teretni cestovni promet u Republici Hrvatskoj. Za prikaz strukture u ovom radu koriste se teretna cestovna motorna i priključna vozila.

Predmet rada odnosi se na analizu tehničke strukture transportnih sredstava u javnom cestovnom teretnom prometu prema dostupnim podacima Ministarstva unutarnjih poslova sa stanjem 31. prosinca 2013. godine.

Ovaj rad sastoji se prikupljanju i obradi podataka o strukturi transportnih sredstava u javnom teretnom cestovnom prometu u Republici Hrvatskoj, te analizi dobivenih podataka što je i temeljna svrha ovoga rada. Podatci su dobiveni od Državnog zavoda za statistiku i Ministarstva unutarnjih poslova.

Cilj ovoga rada je utvrditi postojeće stanje transportnih sredstava u javnom teretnom cestovnom prometu u Republici Hrvatskoj.

Rad je podijeljen u 4 poglavlja. U drugom poglavlju ovoga rada objašnjena je definicija i značenje prometnog sustava prema vertikali i horizontali. U trećem poglavlju općenito se govori o cestovnom teretnom transportu u prometnom sustavu Republike Hrvatske, te se pomoću podataka Državnog zavoda za statistiku definira količina transportiranog tereta u cestovnom prometu i prometnom sustavu Republike Hrvatske. U četvrtom poglavlju definirana su teretna cestovna motorna i priključna vozila, temeljem podataka Ministarstva unutarnjih poslova prikazana je tehnička struktura transportnih sredstava u javnom teretnom cestovnom prometu. U petom poglavlju grafičkim prikazom apsolutnog i relativnog broja prikazana je analiza tehničke strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu.

2. DEFINICIJA I ZNAČENJE PROMETNOG SUSTAVA

Prometni sustav je skup elemenata tehničke, tehnološke, organizacijske, ekonomske i pravne naravi s ciljem prijevoza ljudi, dobara, prijenosa energije, i vijesti, te reguliranje njihova tijeka na odgovarajućem području.¹ Prometni sustav karakterizira prostorna i vremenska dimenzija, te on objektivno postoji i može se definirati za svaki zemljopisni prostor u bilo kojem vremenskom periodu.²

Elemente prometnog sustava možemo podijeliti prema vertikali i horizontali. Pojedine prometne grane identificiraju se po horizontali sustava, dok se po vertikali uočavaju pojedini aspekti djelovanja prometa kao sustava, tj. tehnički, tehnološki, organizacijski i ekonomski sustav. Analizom prometnog sustava po vertikali moguće je identificirati četiri sustava, a to su:

1. tehnički sustav,
2. tehnološki sustav,
3. organizacijski sustav,
4. ekonomski sustav.

Tehnički sustav je najvažnijih podsustav funkcioniranja prometnog sustava. Odnosi se na interdisciplinirane i multidisciplinirane znanosti, zakonitosti, znanja, sposobnosti, vještine, aktivnosti (...) u vezi s projektiranjem, konstruiranjem, izradom, izgradnjom i investicijskim održavanjem prometne infrastrukture i suprastrukture. Tehnički sustav (kao podsustav cestovnog prometnog sustava) čine njegovi podsustavi cestovne prometne infrastrukture (logistički centri, cestovna mreža sa servisnim objektima) i suprastrukture, transportnih i manipulacijskih sredstava, transportnih uređaja kao i informacijski sustav.³ U tehničkom sustavu usklađuje se kapacitet i funkcija infrastrukturnih objekata i transportnih sredstava u prometu. Povezan je s drugim podsustavima prometnog sustava.

Stupanj tehnološkog razvitka u pravilu je izravnoj pozitivnoj korelaciji sa stupnjem razvitka tehničkog sustava ne samo cestovnog nego i ostalih transportnih sustava u okviru globalnog

¹ https://moodle.oss.unist.hr/file.php/435/PUTNICKE_AGENCIJE_I_PROMETNI_SUSTAVI.pdf 16. 7. 2015.

² <http://bs.scribd.com/doc/27955456/Promet-kao-sustav#scribd> 16. 7. 2015.

³ Rajsman, M., Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2012., str. 4.

prometnog sustava.⁴ U tehnološkom sustavu definira se proizvodni proces u prometu, tj. proces stvaranja novog proizvoda, odnosno prometne usluge. Da bi se spoznala cjelokupnost tehnološkog procesa proizvodnje u prometu potrebno je napraviti analizu određenih stavki:

1. suštine i značajki prijevoznog procesa,
2. elemenata proizvodnje prometne usluge,
3. faza prijevoznog procesa,
4. načela prijevoznog procesa.

Proces prijevoza osnovni je proces tijekom kojeg se neposredno ostvaruje prijevozni učinak. Sastoji se u svladavanju velikih prostornih razlika, dinamičan je i nije nužno vezan za određeno mjesto.

Sredstva za rad mogu se svrstati u dvije skupine: prometnu infrastrukturu i prometnu suprastrukturu. Prije nego što se obrazlože te dvije skupine, potrebno je ustvrditi da u procesu proizvodnje prometne usluge, bez obzira na prometnu granu, vremensku i prostornu dimenziju, tehničko-tehnološko-organizacijski stupanj razvoja manipulacijsko prijevoznih procesa, prometna infrastruktura i prometna suprastruktura imaju iznimno veliko značenje u funkcioniranju nacionalnih i višenacionalnih prometnih sustava, jer one predstavljaju jezgru gospodarske i negospodarske infrastrukture i suprastrukture.⁵ Prometnu infrastrukturu čine prometni putovi, objekti i uređaji stalno fiksirani za određeno mjesto koji služe proizvodnji prometne usluge, reguliranju i sigurnosti prometa. Infrastrukturu cestovnog prometa čine sve vrste i kategorije cesta i putova, mostovi, vijadukti, tuneli i sl., signalizacija i uređaji, kamionski i autobusni kolodvori. Treba još ubrojiti i zgrade s fiksiranim uređajima koji služe održavanju i servisiranju suprastrukture i infrastrukture u cestovnom prometu. Prometnu suprastrukturu čine transportna i prekrcajna sredstva, odnosno sva pokretna sredstva za rad koja služe za manipulaciju, prijevoz i prijenos predmeta rada u prometu, koja omogućuju proizvodnju prometne usluge. Suprastrukturu cestovnog prometa čine sve vrste transportnih sredstava, kao što su kamioni, sve vrste teretnih

⁴ Rajsman, M., Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2012., str. 4.

⁵ Zelenika, R., Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001., str. 96.

cestovnih vozila, autobusi i druga cestovna vozila za prijevoz putnika, te sve vrste pokretnih prekrcajnih sredstava koja služe manipuliranju teretom u cestovnom prometu.⁶

Predmeti rada u procesu proizvodnje prometne usluge su svi predmeti koji se mogu prevoziti, prenositi, premještati s jednog mjesta na drugo uporabom prometne infrastrukture i suprastrukture svih prometnih grana. Predmeti rada mogu biti razne stvari, teret, roba, žive životinje, palete, kontejneri, ljudi-putnici, energija, vijesti, podaci itd.

Rad kao element proizvodnje prometne usluge najvažniji je element u procesu proizvodnje prometne usluge. Jer, kvalitetan rad je osnovna pretpostavka i najvažniji element u procesu proizvodnje prometne usluge.⁷ Kada se razmatra rad (radna snaga, odnosno intelektualni kapital) kao element proizvodnje prometne usluge ispravno je ustvrditi da je to samo onaj rad koji je plasiran na prometnom tržištu, bez obzira o kojem se segmentu tog tržišta radi: pomorskom, riječno-kanalskom-jezerskom, cestovnom, željezničkom, zračnom, poštanskom, telekomunikacijskom, cjevovodnom i žičarskom prometnom tržištu, a ne o onom radu (radnoj snazi) koji je angažiran u procesu proizvodnje prometne infrastrukture i prometne suprastrukture, iako između ta dva procesa proizvodnje: prvi se proces odnosi na proizvodnju sredstava za rad u prometu, a drugi se proces odnosi na proizvodnju prometne usluge, djeluje čvrsta interakcijska sprega.⁸

Faze prometnog procesa mogu se razlikovati:

1. sa stajališta korisnika prometnog procesa kao:
 - a. faza pripreme,
 - b. faza otpreme,
 - c. faza prijevoza,
 - d. faza prihvata.
2. sa stajališta izvršitelja prometnog procesa
 - a. pripremna faza,
 - b. faza prijevoza,

⁶ Zelenika, R., Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001., str. 102.

⁷ Zelenika, R., Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001., str. 102.

⁸ Zelenika, R., Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001., str. 101.

c. završne faze.⁹

U fazi pripreme pripremaju se sredstva za rad, pronalaze se i opremaju osoblja koja će taj prijevoz obaviti, te se pronalazi i sam prijevoz. Faza prijevoza obuhvaća radnje ulaska putnika ili ukrcaja tereta u prijevozno sredstvo do mjesta iskrcaja ili istovara, odnosno mjesta odredišta. Završna faza obuhvaća sve radnje koje se izvršavaju od trenutka iskrcaja, odnosno istovara.

Načela prijevoznog procesa su sigurnost, redovitost, točnost, učestalost, udobnost, brzina i ekonomičnost. Moraju se poštivati kako bi se efikasnije izvršavali različiti poslovi i zadaće.

Organizacijski sustav se nadovezuje na tehnički i tehnološki podsustav prometnog sustava. Čvrsto je povezan s drugim podsustavima prometnog sustava po vertikali (tehničkim, tehnološkim, ekonomskim i ostalim sustavima) i po horizontali (tj. svim vrstama transporta i prometa). Organizacijski sustav se odnosi na interdisciplinarne i multidisciplinirane znanosti, zakonitosti, znanja, sposobnosti, vještine, aktivnosti (...) u vezi s organizacijom rada, organizacijom upravljanja i rukovođenja, organizacijskom strukturom i organizacijskim oblicima transportnih i prometnih sustava.¹⁰ Imaju snažan utjecaj na organizaciju projektiranja, konstruiranja, izgradnje, proizvodnje, održavanja transportne i prometne infrastrukture i suprastrukture, na organizaciju procesa proizvodnje transportnih i prometnih usluga i djelatnosti, na organizaciju ustroja transportnih i prometnih poslovnih sustava, na organizaciju ljudskih potencijala na svim razinama transportnih i prometnih sustava itd.

Sukladno ostvarenom stupnju tehničko – tehnološkog razvitka nužno se prilagođava organizacija svakog transportnog sustava, potrebna znanja, vještine i sposobnost ljudskih potencijala angažiranih u prometnom sustavu. Drugim riječima, primjena određene nove tehnike omogućuje (uvjetuje) novu tehnologiju, pri tome nova tehnika s novom tehnologijom tada sinergijskim zajedničkim djelovanjem omogućuju (uvjetuju) novu organizaciju rada, novu (ili modificiranu) podjelu poslova i radnih zadataka, što sve ukupno rezultira određenom cijenom (u pravilu nižom cijenom u odnosu na predhodnu) koštanja proizvoda i usluga na tržištu.¹¹

⁹ <http://bs.scribd.com/doc/27955456/Promet-kao-sustav#scribd> 17. 7. 2015.

¹⁰ Zelenika, R., Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001., str. 198.

¹¹ Rajsman, M., Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2012., str. 4.

S obzirom na zahtjev korisnika usluga kao i interes društva u cjelini bitan čimbenik optimizacije sustava je ekonomičnost. U procesu optimizacije bitno je postići minimum prosječnog ukupnog troška po jedinici transportnog rada ili količini prevezenog transportnog supstrata. Cijena usluge odnosno ekonomičnost funkcioniranja prometnog sustava rezultat je primjenjene tehnike odnosno njegovog tehničkog podsustava (unutar toga sustav je primjerice prometna infrastruktura, transportna sredstva, transportni uređaji, manipulacijska sredstva, informacijski sustav) koji s obzirom na postignutu razinu tehničke opremljenosti (korištena infrastruktura i suprastruktura) određuje i tehnološke mogućnosti ili varijante koje prometni inženjer u danom trenutku ima na raspolaganju.¹² Ekonomski sustavi su utjelovljeni u sve transportne i prometne aktivnosti u najširem smislu riječi, primjerice: izradu kalkulacija i tarifa, izračune troškova (fiksni, varijabilni, granični), kvantifikacije odnosa ponude i potražnje, izračune parametara uspješnosti i stabilnosti poslovanja transportnih i prometnih subjekata (tj. likvidnosti, zaduženosti, aktivnosti, ekonomičnosti, profitabilnosti, investiranja...).¹³ Trebaju biti funkcionalno usklađeni s ekonomskim zahtjevima određenog transportnog i prometnog sustava jer od stupnja te usklađenosti izravno ovisi stupanj uspješnosti, učinkovitosti i profitabilnosti svih elemenata, struktura, podsustava, resursa, potencijala takvih sustava. Ekonomske fenomene transportiranih i prometnih sustava stvaraju, kreiraju, dizajniraju, implementiraju, kontroliraju (...) kreativni i operativni transportni i prometni menadžeri, stručnjaci različitih znanja, vještina, zvanja, struka (...).¹⁴

Cestovni prometni sustav samo je jedan od podsustava globalnog prometnog sustava, tako da je nužno izučavati njegovo funkcioniranje i razvitak iz pozicije cjelovitog odnosno integralnoga prometnog sustava (globalni prometni sustav), kojega čine svi prisutni prometni podsustavi na određenom prostoru u određenom vremenu.¹⁵

¹² Rajsman, M., Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2012., str. 5.

¹³ Zelenika, R., Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001., str. 200.

¹⁴ Zelenika, R., Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001., str. 201.

¹⁵ Rajsman, M., Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2012., str. 5.

3. CESTOVNI TERETNI TRANSPORT U PROMETNOM SUSTAVU REPUBLIKE HRVATSKE

Prometni sustav svake države, pa tako i Hrvatske predstavlja temelj i okosnicu općenitog gospodarskog i društvenog razvitka. Prema Rajsmanu povezanost prometnog sustava u odnosu na gospodarski sustav je:“ izrazito uzajamna i čvrsta, jer nema razvijenog gospodarskog sustava bez razvijenog prometnog sustava, a istodobno je razvijeni prometni sustav temelj gospodarskog razvitka nekog grada, regije ili države.“¹⁶

Prometni sustav Hrvatske zaostaje za prometnim sustava država EU suvremenošću prometne infrastrukture, gustoćom mreže prometne infrastrukture, razvijenošću mreže prometnih terminala, učinkovitošću podjele rada između prometnih grana, sveobuhvatnošću mjera radi podizanja razine sigurnosti u prometu te organizacijom prometni tokova u gradovima. Zbog toga ni povezanost sa europskim prometnim sustavom nije zadovoljavajuća.

U posljednjem desetljeću došlo je do znatnijeg osuvremenjivanja prometnog sustava u Republici Hrvatskoj. Najveći pozitivni pomak zabilježio je upravo cestovni promet, slijedi telekomunikacijski promet, pomorski putnički promet, dok su najmanji pozitivni pomaci zabilježeni u željezničkom prometu i unutarnjem vodnom prometu.

Cestovni promet zabilježio je gradnju autocesta i polu-autocesta na dionicama koje su sastavnica Mreže europskih prometnih koridora, a koje i za Hrvatsku predstavljaju okosnicu cestovne prometne infrastrukture: Rijeka – Zagreb – Budimpešta i Zagreb – Zadar – Split sa svim pratećim objektima kao što su pristupne ceste, zaobilaznice oko gradova i naselja, te pratećim zaustavnim objektima. Osvremenjivanje cestovne infrastrukture i stabiliziranje životnog standarda i uvjeta priređivanja dovelo je do povećanja stupnja motorizacije, posebice porasta automobilske parka.

Republika Hrvatska jedinstvena je država u Europi po svojim prirodnim i geografskim karakteristikama, jedina država središnje Europe koja je i panonska i mediteranska, a ujedno spaja

¹⁶ Rajsman, M., Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012., str. 9.

jugoistok Europe i Malu Aziju. Leži na dva koridora, gdje se prvi prostire zapadnom Europom prema Crnom moru, a drugi od Istočne Europe i Baltika prema Mediteranu.

Javne ceste se, ovisno o njihovom društvenom, prometnom i gospodarskom značenju razvrstavaju u jednu od sljedeće četiri skupine:

autoceste,
državne ceste,
županijske ceste,
lokalne ceste.

U Republici Hrvatskoj je u javne ceste razvrstano ukupno 26.963,90 km cesta (stanje: lipanj 2013. godine, Narodne novine, broj 66/2013) i to:

1.413,10 km autocesta,
6.867,70 km državnih cesta,
9.703,40 km županijskih cesta i
8.979,70 km lokalnih cesta.¹⁷

Koridori koji prolaze kroz Hrvatsku:

1. V. ogranak b: Rijeka – Zagreb – Budimpešta
2. V. ogranak c: Ploče – Sarajevo – Osijek – Budimpešta
3. X. Salzburg-Ljubljana – Zagreb – Beograd – Niš – Skopje – Veleš – Thessa – Ioniki
4. X. ogranak a: Graz – Maribor – Zagreb¹⁸

Za Hrvatsku je najvažniji X. koridor zbog protoka ljudi i robe te kraćeg čekanja na graničnim prijelazima. Taj koridor prolazi kroz Hrvatsku s 306 km autoceste i 316,4 km željezničkih pruga, a počinje s autocestom u Bregani i željezničkom prugom u Dobovi, a završava na granici sa Srbijom odnosno s autocestom u Lipovcu i željezničkom prugom u Tovarniku.¹⁹

¹⁷ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_01_1_32.html

¹⁸ Brnjac, N., Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012., str. 38.

¹⁹ Brnjac, N., Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012., str. 38.

Količina transportiranog tereta u cestovnom transportu i prometnom sustavu Republike Hrvatske prikazani su tablicom 1.

Tablica 1. Količina transportnog supstrata u hrvatskom prometnom sustavu

Godina	Količina cestovnog transportnog supstrata u prometnom sustavu Republike Hrvatske (u tisućama tona)	Količina ukupnog transportnog supstrata u prometnom sustavu Republike Hrvatske (u tisućama tona)
2003.	52.147	107.875
2004.	55.323	109.564
2005.	58.886	113.026
2006.	63.840	119.708
2007.	114.315	173.661
2008.	110.812	171.616
2009.	92.847	150.455
2010.	74.967	134.985
2011.	74.645	129.746
2012.	65.439	114.979
2013.	67.500	116.348
Prosječna vrijednost (\bar{x})	83.072	144.196,30
Standardna devijacija (s)	20.416	22.926
Koeficijent varijacije (v)	24,58%	15,90%
Prosječna godišnja stopa promjene (\bar{s})	2.61%	0.76%

Izvor: Transport i komunikacije u 2006., Statistička izvješća, Zagreb, 2007., str 21., Transport i komunikacije u 2011., Statistička izvješća, Zagreb, 2012., str. 15., Transport i komunikacije u 2013., Statistička izvješća, Zagreb, 2014., str. 17

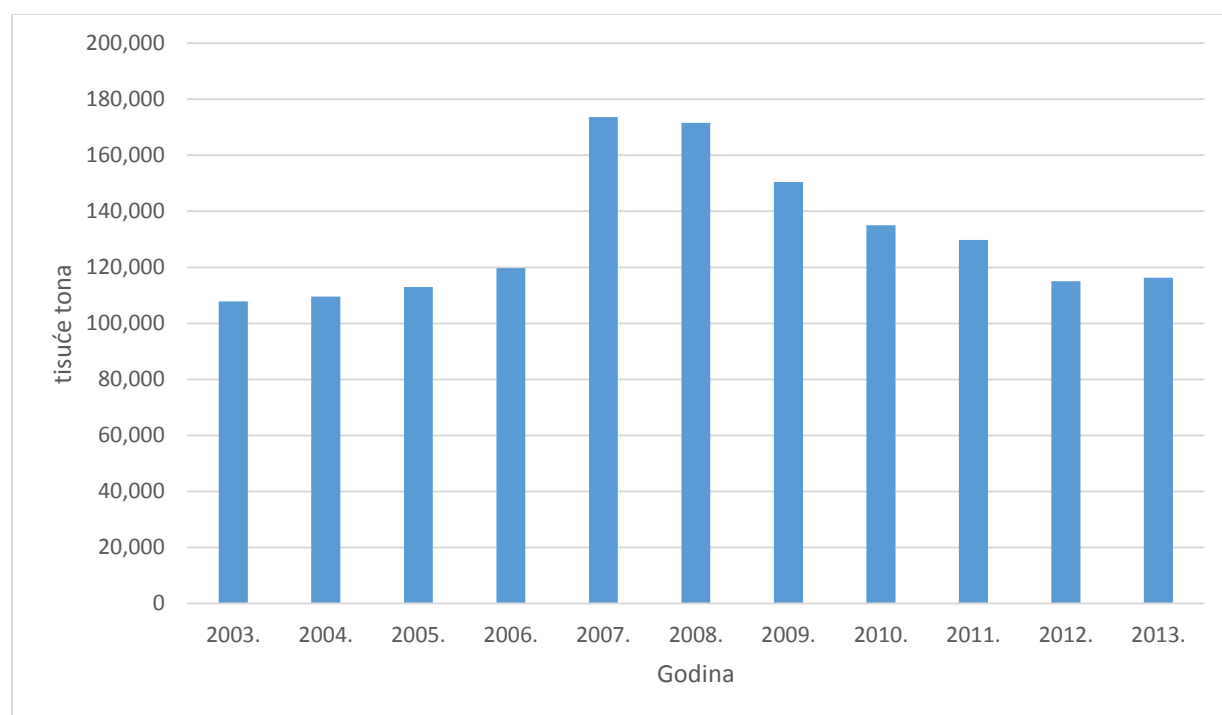
U tablici 1. prikazani su podatci o količini transportiranog tereta u hrvatskom cestovnom prometu i prometnom sustavu Republike Hrvatske.

U razdoblju od 2003. – 2013. godine prosječna vrijednost transportiranog tereta u prometnom sustavu Republike Hrvatske iznosi 144.196,3 tisuća tona, sa standardim odstupanjem 22,93 i

koeficijentom varijacije 18,90%, a ukupni godišnji transport tereta se prosječno godišnje povećavao za 0.76%.

Za cestovni transport prosječna vrijednost količine transportiranog tereta iznosi 83.072 tisuća tona, sa standardnim odstupanjem 20,42 % i koeficijentom varijacije 24,58 %, a ukupni godišnji transport tereta se prosječno godišnje povećavao za 2.61% za razdoblje od 2003. – 2013. godine.

Grafički prikaz za količinu transportiranog tereta u prometnom sustavu Republike Hrvatske u promatranom razdoblju od 2003. – 2013. prikazan je histogramom 1.



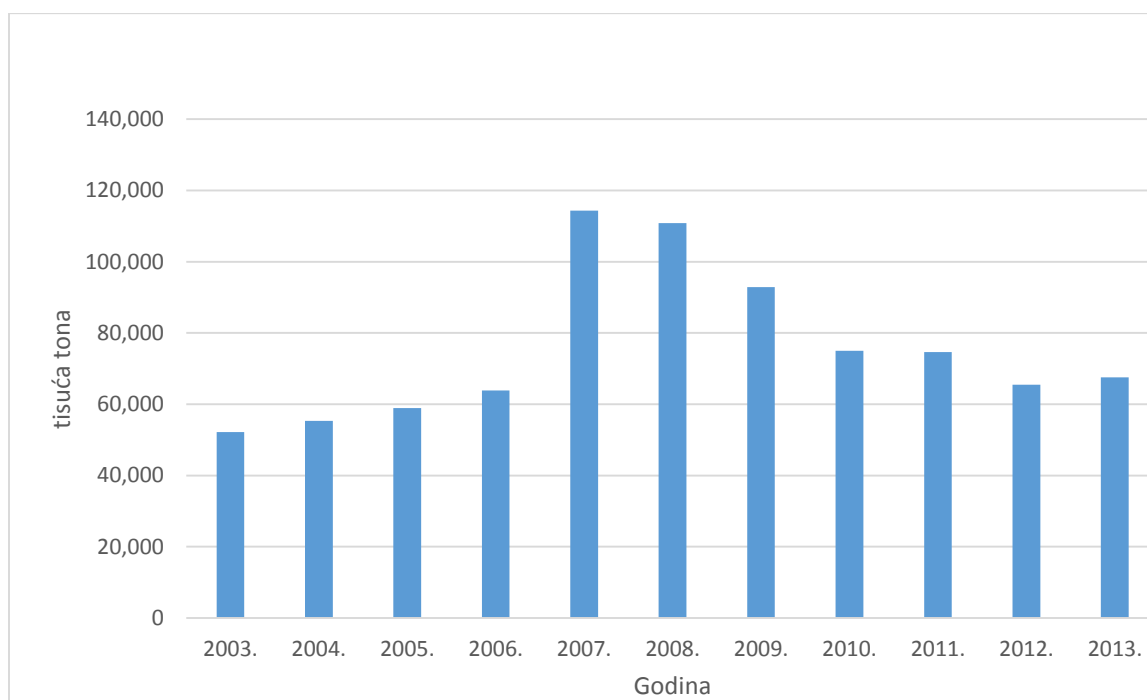
Histogram 1. Količina ukupnog transportnog supstrata u prometnom sustavu Republike Hrvatske u razdoblju od 2003. – 2013. godine

Izvor: Tablica 1.

U histogramu 1. prikazana je količina transportiranog tereta u prometnom sustavu Republike Hrvatske prema podacima Državnog zavoda za statistiku za razdoblje od 2003. – 2013. godine. Količina transportiranog tereta u prometnom sustavu Republike Hrvatske za razdoblje od 2003. – 2007. godine ostvaruje trend rasta. Godine 2007. ostvarena je najveća količina transportiranog tereta od 173.661 tisuće tona. Utjecajem svjetske krize kojom je bila zahvaćena i Republika

Hrvatska, prometni sustav Republike Hrvatske od 2008. do 2012. godine bilježi konstantan pad količine transportiranog tereta. 2013. godine zabilježen je porast od 1.369 tisuće tona transportiranog tereta, koji u konačnici iznosi 116.348 tisuće tona transportiranog tereta.

Grafički prikaz za količinu transportiranog tereta u hrvatskom cestovnom prometu u razdoblju od 2003. – 2013. godine prikazan je histogramom 2.



Histogram 2. Količina cestovnog transportnog supstrata u prometnom sustavu Republike Hrvatske u razdoblju od 2003. – 2013. godine

Izvor: Tablica 1.

U histogramu 2. prikazana je količina transportiranog tereta u hrvatskom cestovnom prometu prema podacima Državnog zavoda za statistiku za razdoblje od 2003. – 2013. godine. Za razdoblje od 2003. – 2007. količina transportiranog tereta u hrvatskom cestovnom prometu ostvaruje trend rasta. Godine 2007. ostvarena je najveća količina transportiranog tereta u hrvatskom cestovnom prometu od 114.315 tisuća tona. Od 2008. – 2012. godine količina transportiranog tereta pada kao što je već spomenuto zbog svjetske krize kojom je bila zahvaćena i Republika Hrvatska. 2013. godine količina transportiranog tereta u hrvatskom cestovnom prometu povećala se za 2.061 tisuća tona.

4. TRANSPORTNA SREDSTVA U JAVNOM CESTOVNOM TERETNOM PROMETU

Cestovna transportna sredstva su motorna vozila i priključna vozila (prikolice i poluprikolice) kojima se obavlja transport u putničkom odnosno teretnom prometu.²⁰ Cestovna teretna prijevozna sredstva su motorna vozila namijenjena prijevozu tereta, odnosno dobara, u stručnoj literaturi se nazivaju teretnim, gospodarskim ili komercijalnim vozilima. U javnosti se često govori o kamionima.²¹

4.1. Teretna cestovna motorna vozila

Teretno vozilo je motorno vozilo s više tragova konstrukcijski namijenjeno za prijevoz tereta. Mogu biti različitih kategorija ovisno o nosivosti. Konstrukcijski se razlikuju: teretni tricikl, teretni automobil (kamion), teretni automobil polu-gusjeničar, teretni automobil gusjeničar.

Skupinu cestovnih teretnih prijevoznih sredstava čine:

1. klasična teretna vozila
2. kombinirana vozila
3. skup vozila

Konstrukcija teretnog vozila se sastoji od podvozja, pogonskog sklopa, vozačke kabine i nadvozja predviđenog za smještaj tereta. Teretna vozila je dijele prema raznim kriterijima poput: ukupne mase, nosivosti, dimenzijama, konstrukcijskim značajkama, vrsti pogona, namjeni (relacija prijevoza; vrsta tereta) i dr.²²

Teretni automobili mogu se svrstati u sljedeće skupine:²³

1. Motorna vozila za prijevoz tereta s najmanje četiri kotača

²⁰ Rajsman, M., Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012., str. 67.

²¹ http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/Nastavni_materijal_OTP_-_TCP.pdf

²² http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/Nastavni_materijal_OTP_-_TCP.pdf

²³ <http://www.cvh.hr/propisi-i-upute/pravilnici/zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama/pravilnik-o-tehnickim-uvjetima-vozila-u-prometu-na-cestama/>

2. N1 – motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase do 3.500 kg
3. N2 – motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase veće od 3500 kg do 12.000 kg
4. N3 – motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase veće od 12.000 kg

U skupinu malih teretnih automobila, najveće dopuštene mase do 3.500 kg, spadaju i kamioneti, kombi vozila, pa i manja dostavna vozila, koja se po tehničkim značajkama neznatno razlikuju od usporedivih osobnih automobila. Uobičajeno se koriste na lokalnoj razini s kratkim relacijama prijevoza.



Slika 1. Malo dostavno vozilo

Izvor: <http://carnetmodel.tk/volkswagen-caddy/> 29.7.2015.



Slika 2. Kombi vozilo

Izvor: http://ford.ba/Dostavna_Vozila/Transit_Kombi 29.7.2015.

Srednja i velika teretna vozila se, osim po kapacitetu tj. veličini, dijele prema konstrukciji samog vozila i obliku nadogradnje na podvozje. Oblici nadgradnje su dizajnirani prema obilježjima tereta, odnosno sukladno potrebama operativnih radnji tijekom procesa ukrcaja – iskrcaja tereta. Među uobičajene inačice konstrukcijskih izvedbi nadgradnji za smještaj tereta spadaju²⁴:

1. otvoreni teretni sanduk s bočnim stranicama
2. otvoreni teretni sanduk s bočnim stranicama i hidrauličnim nagibnim mehanizmom, tzv. kiper (njem.: *Kipper*, gl. *kippen* – nagnuti, prevrtati), za jednostavniji iskrcaj tereta
3. teretni sanduk s bočnim stranicama i ceradom
4. zatvoreni teretni sanduk sa stražnjim (i/ili bočnim) vratima, tzv. furgon (franc.: *fourgon* – zatvorena teretna kola, vagon za prtljagu)
5. zatvoreni, toplinski izolirani teretni sanduk sa stražnjim i bočnim vratima te uređajem za hlađenje, tzv. hladnjača za prijevoz temperaturno osjetljivog tereta
6. zatvoreni „sanduk“ – spremnik za prijevoz tekućih tereta u rinfuzi s gornjim otvorom za punjenje i bočnim ili donjim ispustom za pražnjenje, tzv. cisterna (lat.: *cisterna* – nakapnica, nekad spremnik za kišnicu, pitku vodu)
7. zatvoreni „sanduk“ – spremnik za prijevoz praškastih, zrnatih ili granuliranih tereta u rinfuzi s gornjim gravitacijskim otvorom za punjenje i donjim ispustom za gravitacijsko, odnosno kompresorsko pražnjenje, tzv. silo (španj.: *silo* – objekt za čuvanje žita)

²⁴ http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/Nastavni_materijal_OTP_-_TCP.pdf



Slika 3. Teško teretno vozilo (sanduk s ceradom)

Izvor: <http://www.ssamplast.com/portfolio/kaminonske-cerade/> 29.7.2015.

Skup vozila je, prema Zakonu o prijevozu u cestovnom prometu: „sklop jednog vučnog vozila i najmanje jedne prikolice i poluprikolice.“²⁵ Vučna vozila mogu biti osobna vozila, teretna vozila ili tegljači. Tegljač kao vozilo nije predviđen za prijevoz tereta, barem ne u doslovnom smislu, već je njegova uloga isključivo da vuče poluprikolice kao priključna vozila. Konstrukcijska posebnost tegljača je zglobovi spoj za poluprikolicu, tzv. sedlo. Naime, poluprikolice se povezuju s vučnim vozilom poput prikolica sa čvrstom rudom (bez upravljive osovine), ali poluprikolica naližeganjem na sedlo istovremeno prenosi dio svog opterećenja na vučno vozilo. Tegljač se, sam po sebi, ne može svrstati u navedene kategorije teretnih vozila, već se u smislu najveće dopuštene mase i dimenzija promatra isključivo kroz skup vozila.²⁶

Najveće dopuštene mase skupa vozila ne smije prelaziti sljedeće iznose:²⁷

1. dvoosovinskog motornog vozila s troosovinskom prikolicom 40 t,
2. troosovinskog motornog vozila sa dvo ili troosovinskom prikolicom 40 t,
3. dvoosovinskog tegljača s troosovinskom poluprikolicom 40 t,
4. troosovinskog tegljača s dvo ili troosovinskom poluprikolicom 40 t,

²⁵ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_82_1732.html

²⁶ http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/Nastavni_materijal_OTP_-_TCP.pdf

²⁷ http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/Nastavni_materijal_OTP_-_TCP.pdf

5. troosovinskog tegljača s dvo ili troosovinskom poluprikolicom kada prevozi 40-stopni ISO kontejner kao kombiniranu prijevoznu jedinicu 44 t
6. skupa vozila s četiri osovine koji se sastoji od dvoosovinskog motornog vozila i dvoosovinske prikolice 36 t.

Najveće dopuštene dužine skupa vozila iznose:²⁸

1. tegljača s poluprikolicom 16,5 m,
2. vučnog vozila s prikolicom 18,75 m,
3. vučnog vozila i prikolice za prijevoz automobila 21 m.

U cestovnom prometu, za prijevoz robe i tereta, koriste se tri vrste teških teretnih motornih vozila:

1. kamioni bez prikolica
2. kamioni s prikolicama
3. tegljači s poluprikolicama

4.1.1. Kamioni bez prikolica

Osnovne varijante u proizvodnji kamiona:²⁹

1. s dvije osovine ukupne nosivosti 16 t (bruto) i duljine tovarnog sanduka 6 m,
2. s tri osovine ukupne nosivosti 22 t i duljine karoserije 7 m.

²⁸ http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/Nastavni_materijal_OTP_-_TCP.pdf

²⁹ Božičević, D., Kovačević D., Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 20.



Slika 4. Kamion bez prikolice

Izvor: <http://vairuokskuode.lt/lt/left/c/> 29.7.2015.

Kamioni bez prikolica mogu se primjenjivati za prijevoz kontejnera do 20 t uz to da kontejner s kamionom ne premašuje ukupno dopuštenu nosivost od 22 t, što omogućuje prijevoz polu-opterećenih kontejnera od 20t.³⁰



Slika 5. Kamion s tri osovine za transport kontejnera

Izvor: <http://autoline.me/sf/gruzovik-konteynerovoz-MAN-FE-310-A-BDF-MANUAL-GEARBOX--13121612260374175000.html> 29.7.2015.

³⁰ Božičević, D., Kovačević D., Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 20.

4.1.2. Kamioni s prikolicama

Postoje dvije varijante³¹:

1. kamion s dvije osovine nosivosti 16 t koji može vući prikolicu s dvije osovine nosivosti 16 t ili prikolicu s tri osovine nosivosti 22 t
2. kamion s tri osovine nosivosti 22 t može vući prikolicu s dvije osovine nosivosti 16 t.

Duljine tovarnih sanduka su³²:

1. 6 m – kamion s dvije osovine
2. 7 m – kamion s tri osovine
3. 7 m – prikolice s dvije osovine
4. 8 m – prikolice s tri osovine.



Slika 6. Kamion s tri osovine i prikolicom s dvije osovine

Izvor: http://www.cargobull.com/hr/Kamion-s-ceradom-i-prikolicom-sa-sredisnjom-osovinom-M.CS-i-Z.CS_244_201.html 29.7.2015.

³¹ Božičević, D., Kovačević D., Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 21.

³² Božičević, D., Kovačević D., Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 21.



Slika 7. Kontejner na prikolici

Izvor: http://e-student.fpz.hr/Predmeti/I/Integralni_i_intermodalni_sustavi/Materijali/Intermodalni_transport_3_predavanje.pdf 29.7.2015.

S obzirom na dimenzije tovarnih sanduka, mogu se prevoziti kontejneri od 10 stopa, dok potpuno opterećen kontejner od 20 stopa premašuje dopuštenu ukupnu nosivost i kamiona i prikolica.

Postoje dvije mogućnosti pri izboru kamiona:

1. kamion s jednom pogonskom i nosivom osovinom, gdje je osovina pri ukupnoj nosivosti od 38 t opterećena sa svega 26,3 % ima manju sigurnost na skliskoj cesti
2. kamion s dvije pogonske i nosive osovine, kod kojeg te osovine preuzimaju opterećenje na sebe od 42,2 %, ima veću sigurnost na skliskim cestama.³³

Maksimalna duljina priključnog vozila s krutom vezom (rudom)

1. s jednom osovinom 6 m
2. s dvije osovine 10 m
3. s tri osovine i više 12 m³⁴

Krute veze (rude) mogu biti:

1. normalne – pokretne koje se nisu pokazale dobrim glede sigurnosti prometa na cestama; prikolica“pleše“ po cesti, nije sinkronizirana s vučnim vozilom, problem je i manevriranje;

³³ Božičević, D., Kovačević D., Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 22.

³⁴ Božičević, D., Kovačević D., Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 22.

2. krute su mnogo bolje glede sigurnosti jer prikolica i vučno vozilo čine integriranu cjelinu, manevriranje je mnogo lakše (ne predstavlja problem).

Te se rude moraju mnogo više provjeravati zbog krutosti kako se nebi ugrozila sigurnost vožnje i prometa u cjelini.³⁵

4.1.3. Tegljači s poluprikolicama

Postoje tri varijante tegljača s poluprikolicama:

1. tegljač s dvije osovine i poluprikolica s dvije osovine ukupne nosivosti 36 t
2. tegljač s dvije osovine i poluprikolica s tri osovine ukupne nosivosti 38 t
3. tegljač s tri osovine i poluprikolica s dvije osovine s dvostrukim gumama ili tri osovine s jednostrukim gumama ukupne nosivosti 38 t.³⁶



Slika 8. Kamion tegljač s dvije osovine i poluprikolicom s tri osovine

Izvor: <http://www.njuskalo.hr/kamioni-cisterne/tegljac-man-tga18.460-poluprikolica-cisterna-rohr-oglas-14616232> 30.7.2015.

³⁵ Božičević, D., Kovačević D., Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 23.

³⁶ Božičević, D., Kovačević D., Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 23.



Slika 9. Kamion tegljač s tri osovine i poluprikolicom s tri osovine s jednostrukim gumama

Izvor: <http://www.scanvo.se/photos.asp> 30.7.2015.

4.2. Priključna vozila

Priključna vozila su vozila bez vlastitog motora za kretanje koje je konstrukcijski predviđeno za to da bude priključeno motornom vozilu.

Priključna vozila mogu biti izvedena kao:

1. prikolice
2. poluprikolice.

Prikolica je priključno vozilo s jednom ili više osovina i s jednim ili više tragova konstrukcijski tako izvedeno da svojom težinom ne opterećuje ili vrlo malo opterećuje vučno vozilo. Mogu biti izvedene s jednom ili više osovina. Prikolice namijenjene za vuču od strane bicikla, motocikla ili osobnog vozila, najčešće su izvedene samo s jednom osovinom, dok prikolice namijenjene za vuču od strane teretnih vozila imaju u pravilu dvije ili više osovina, ali mogu biti izvedene i samo s jednom osovinom. Po svojoj namjeni, prikolice mogu biti teretne, radne, autobusne, poljoprivredne itd.

Poluprikolica je priključno vozilo s jednom ili više osovina i s više tragova konstruirano tako da se prednjim dijelom oslanja na sedlo tegljača prenoseći dio svoje težine na stražnji dio tegljača. Izvode se kao teretne i specijalne. Specijalne poluprikolice mogu biti za prijevoz kontejnera, hladnjače, cisterne, za prijevoz drva itd.

Kombinacija vučnog i priključnog vozila koristi se zbog prednosti koje se ostvaruju u odnosu na prijevoz pojedinačnim vozilom:

1. manji udio vlastite mase u odnosu na bruto masu,
2. niža cijena priključnog vozila u odnosu na motorno vozilo iste nosivosti,
3. veća površina karoserije po osovini,
4. mogućnost kombiniranja različitih sastava vučnog i priključnog vozila,
5. manji troškovi opsluživanja i održavanja po jedinici korisne nosivosti.
6. Iako se u svijetu izvode kombinacije vučnog i više priključnih vozila, kod nas se zbog konfiguracije terena, cestovne mreže i uvjeta eksploatacije koriste samo kombinacije vučnog vozila i jednog priključnog vozila.³⁷

Podjela priključna vozila prema ukupnoj masi:

1. O1 – priključna vozila najveće dopuštene mase do 750 kg
2. O2 – priključna vozila najveće dopuštene mase veća od 750 kg ali do 3.500 kg
3. O3 – priključna vozila kojima je najveća dopuštena masa veća od 3.500 kg ali do 10.000 kg
4. O4 – priključna vozila kojima je najveća dopuštena masa veća od 10.000 kg

4.3. Podatci o broju i nosivosti teretnih motornih i priključnih vozila u javnom cestovnom prijevozu robe

U tablici 2. prikazani su podatci o broju i nosivosti teretnih vozila i teretnih prikolica u javnom cestovnom prijevozu za razdoblje od 1960. do 2000. godine. Matematičkim izračunom prikazana

³⁷ Rajsman, M., Prijevozna sredstva, bilješke sa predavanja, 3. godina preddiplomski studij, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, ak. g. 2013./2014.

je prosječna vrijednost, standardna devijacija, koeficijent varijacije i prosječna godišnja stopa promjene.

Prosječna vrijednost broja teretnih vozila za razdoblje od 1960. do 2000. godine iznosi 3.354, sa standardnim odstupanjem 1082,16 i koeficijentom varijacije 32,27 %, a ukupni godišnji broj teretnih vozila se prosječno godišnje povećavao za 1,12%. Prosječna nosivost teretnih vozila iznosi 42.438,45 tona, sa standardnim odstupanjem 20236,35 i koeficijentom varijacije 47,68%, a prosječna godišnja stopa promjene iznosi 3,32%.

Prosječna vrijednost broja teretnih prikolica za razdoblje od 1960. do 2000. godine iznosi 1065, sa standardnim odstupanjem od 387,77 i koeficijentom varijacije 36,42%, a ukupni godišnji broj teretnih prikolica se prosječno godišnje smanjivao za 0,43%. Prosječna nosivost teretnih prikolica iznosi 15.540,05 tona, sa standardnim odstupanjem od 6646,88 i koeficijentom varijacije 42,77%, dok je prosječna godišnja stopa pozitivna i iznosi 0,90%.

Podatci o broju i nosivosti teretnih vozila i teretnih prikolica u javnom cestovnom prijevozu prikazani su tablicom 2. u nastavku teksta.

Tablica 2. Podatci o broju i nosivosti teretnih vozila i teretnih prikolica u javnom cestovnom prijevozu robe

	Teretna vozila	Teretna vozila	Teretne prikolice	Teretne prikolice
Godina	broj	nosivost [t]	broj	nosivost [t]
1960.	1298	10164	525	4612
1961.	1452	10020	664	6748
1962.	1773	10612	753	8106
1963.	1882	11634	755	8546
1964.	2054	12397	763	8957
1965.	2138	14061	845	10733
1966.	2224	14493	932	11902
1967.	2415	17596	1045	14602
1968.	2513	19646	1160	16526
1969.	2696	22806	1271	18476
1970.	2784	26643	1191	17317
1971.	3012	27460	1223	19220
1972.	3122	29285	1351	21025
1973.	3193	30170	1446	22839
1974.	3421	31577	1516	24332
1975.	3402	34144	1650	27184
1976.	3544	36263	1623	27743
1977.	3798	39825	1719	28539
1978.	4121	46164	1450	23042
1979.	4497	56734	1329	19471
1980.	4634	55720	1417	22515
1981.	4867	65583	1543	21312
1982.	4868	65680	1502	20729
1983.	4839	66379	1473	19853
1984.	4875	68662	1428	20214
1985.	4775	69594	1362	17862
1986.	4838	72546	1111	16858
1987.	4874	73925	1000	14834
1988.	4789	71915	1102	16415
1989.	4222	67370	840	12620
1990.	4174	67509	794	12502
1991.	3326	51900	809	12908
1992.	3100	47870	771	12884
1993.	3073	48312	698	11324
1994.	2943	46671	492	6861
1995.	2921	48531	562	8008
1996.	2642	45125	507	6760
1997.	2291	40394	453	6072
1998.	2539	44529	589	8028
1999.	2198	40103	484	6514
2000.	2027	37526	442	6609
Prosječna vrijednost (\bar{x})	3353,85	42438,45	1064,75	15540,05
Standardna devijacija (S)	1082,16222	20236,3477	387,769891	6646,87739
Koeficijent varijacije V	32,27%	47,68%	36,42%	42,77%
Prosječna godišnja stopa promjena (\bar{s})	1,12056241	3,31935599	-0,4292968	0,90348388

Izvor: Transport i komunikacije u 2006., Statistička izvješća, Zagreb, 2007., str. 52.

4.4. Tehnički uvjeti, dimenzije, mase, osovinsko opterećenje teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila

Pravilnikom o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama propisuju se tehničke kategorije vozila, dimenzije i mase, osovinska opterećenja koje moraju imati motorna i priključna vozila i uvjeti kojima moraju udovoljavati uređaji i oprema motornih i priključnih vozila u prometu na cestama.

Najveća duljina vozila je razmak između najizbočenijeg prednjeg i stražnjeg dijela vozila, bez tereta. Najveće dopuštene duljine teretnih i priključnih cestovnih motornih vozila:

1. motornog vozila 12,00 m
2. priključnog vozila s rudom 12,00 m
3. poluprikolice (mjereći od stražnjeg kraja do vučnog svornjaka) 12m
4. tegljača s poluprikolicom 16,50 m
5. vučnog vozila s prikolicom 18,75 m
6. vučnog vozila i prikolice, za prijevoz automobila 21,00 m,

Vodoravna udaljenost između bilo koje točke na prednjem dijelu poluprikolice i osi vučnog svornjaka ne smije biti veća od 2,04 m.

Motorna i priključna vozila, kao i skupovi vozila moraju imati takve uređaje da pri vožnji u krugu, promjer vanjske opisane kružnice bude najviše 25 m, a promjer unutarnje kružnice najmanje 10,6 m.

Međuosovinski razmak motornih vozila i prikolica, prema Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, je razmak između prednje i stražnje osovine. Ako je prednja ili stražnja osovina izvedena kao jednostruka, dvostruka ili trostruka, pod međuosovinskim se razmakom podrazumijeva razmak između simetrala dvostrukih, odnosno trostrukih osovine i krajnje osovine vozila. Za poluprikolice se umjesto međuosovinskog razmaka uzima razmak između vertikalne osi okretnog postolja i simetrale osovine, odnosno stražnje osovine poluprikolice.

Najveće dopuštene mase i ukupne mase motornih vozila ili skupa vozila:

1. Vozila koja su dio skupa vozila

- 1.1. Jednoosovinska prikolica 10 t
- 1.2. Dvoosovinska prikolica 18 t
- 1.3. Troosovinska prikolica 24 t
- 2. Skup vozila
 - 2.1. Skup vozila s 5 ili 6 osovina
 - 2.1.1.1. dvoosovinsko motorno vozilo s troosovinskom prikolicom 40 t
 - 2.1.1.2. troosovinsko motorno vozilo s dvo ili troosovinskom prikolicom 40 t
 - 2.2. Tegljač s poluprikolicom s ukupno 5 ili 6 osovina:
 - 2.2.1.1. dvoosovinski tegljač s troosovinskom poluprikolicom 40 t
 - 2.2.1.2. troosovinski tegljač s dvo ili troosovinskom poluprikolicom 40 t
 - 2.2.1.3. troosovinski tegljač s dvo ili troosovinskom poluprikolicom kada prevozi 40-stopni ISO kontejner kao kombiniranu prijevoznu operaciju (jedinicu) 44 t
 - 2.3. Skup vozila s četiri osovine koji se sastoji od dvoosovinskog motornog vozila i dvoosovinske prikolice 36 t
 - 2.4. Tegljač s poluprikolicom s ukupno 4 osovine, pri čemu su i tegljač i poluprikolica dvoosovinski, a za slučaj da je razmak između osovina poluprikolice:
 - 2.4.1.1. od 1,30 m do 1,80 m 36 t
 - 2.4.1.2. veći od 1,80 m 36 t*

*Odnosno 38 tona ako je razmak između osovina prikolice i pogonske osovine tegljača, opremljene dvostrukim gumama i zračnim ogibljem, veći od 1,80 m.
- 3. Motorna vozila
 - 3.1. Dvoosovinsko motorno vozilo 18 t
 - 3.2. Troosovinsko motorno vozilo 25 t*

*Odnosno 26 tona ako je pogonska osovina opremljena dvostrukim gumama i zračnim ogibljenjem koje se priznaje kao ekvivalentno unutar EU.
 - 3.3. Četveroosovinsko motorno vozilo 31 t**

**Odnosno 32 tona ako je pogonska osovina opremljena dvostrukim gumama i zračnim ogibljenjem koje se priznaje kao ekvivalentno unutar EU.

Osovinsko opterećenje vozila odnosno skupa vozila u stanju mirovanja na vodoravnoj podlozi ne smije prelaziti:

1. Jednostruke osovine

1.1. jednostruka slobodna osovina 100 kN

1.2. jednostruka pogonska osovina 115 kN

2. Dvostruke osovine prikolica i poluprikolica

Zbroj opterećenja osovina dvostruke osovine ne smije prijeći, ako je razmak (d) između osovina:

2.1. manji od 1 m ($d < 1,0$ m) 110 kN

2.2. od 1,0 m do manje od 1,3 m ($1,0 \text{ m} < d < 1,3 \text{ m}$) 160 kN

2.3. od 1,3 m do manje od 1,8 m ($1,3 \text{ m} < d < 1,8 \text{ m}$) 180 kN

3. Trostruke osovine prikolica i poluprikolica

Zbroj opterećenja trostruke osovine ne smije prijeći, ako je razmak (d) između susjednih osovina :

3.1. do 1,3 m ($d < 1,3$ m) 210 kN

3.2. veći od 1,3 m do 1,4 m ($1,3 \text{ m} < d < 1,4 \text{ m}$) 240 kN

3.3. veći od 1,4 m do 1,8 m ($1,4 \text{ m} < d < 1,8 \text{ m}$) 270 kN

4. Višestruke osovine prikolica i poluprikolica

Osovinsko opterećenje svake pojedine osovine kod višestrukih osovina ne smije prijeći, ako je razmak (d) između osovina:

4.1. manji od 1,0 m ($d < 1,0$ m) 60 kN

4.2. od 1,0 m do 1,3 m ($1,0 \text{ m} < d < 1,3 \text{ m}$) 70 kN

4.3. od 1,3 m do 1,4 m ($1,3 \text{ m} < d < 1,4 \text{ m}$) 80 kN

4.4. od 1,4 m do 1,8 m ($1,4 \text{ m} < d < 1,8 \text{ m}$) 90 kN

5. Dvostruke osovine motornih vozila

Zbroj opterećenja osovina po dvostrukoj osovini ne smije prijeći, ako je razmak (d) između osovina:

5.1. manji od 1,0 m ($d < 1,0$ m) 115 kN

5.2. od 1,0 do manje od 1,3 m ($1,0 \text{ m} < d < 1,3 \text{ m}$) 160 kN

5.3. od 1,3 m do manje od 1,8 m ($1,3 \text{ m} < d < 1,8 \text{ m}$) 180 kN*

*Odnosno 190 kN ako je pogonska osovina opremljena duplim gumama i zračnim ogibljenjem koje se priznaje kao ekvivalentno unutar EU.

Prema Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama definicije raznovrsnih pojmova osovina ako s „d“ označimo njihov međusobni razmak:

1. Pod „jednostrukom osovinom“ podrazumijeva se svaka osovina koja je od susjedne osovine udaljena 1,8 ili više ($d = 1,8 \text{ m}$),
2. Pod „dvostrukom osovinom“ podrazumijevaju se dvije osovine ako im je međusobni razmak manji od 1,8 m ($d < 1,8 \text{ m}$),
3. Pod „trostrukom osovinom“ podrazumijevaju se tri osovine ako je razmak susjednih osovina manji od 1,8 m ($d < 1,8 \text{ m}$),
4. Pod „višestrukom osovinom“ podrazumijevaju se četiri i više osovine ako je razmak susjednih osovina manji od 1,8 m ($d < 1,8 \text{ m}$).

4.5. Tehnička struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila

Temeljem podataka dobivenih od Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske prikazuje se tehnička struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila za Republiku Hrvatsku sa stanjem 31. prosinca 2013. godine.

4.5.1. Struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila prema markama

Prema službenim podacima Ministarstva unutarnjih poslova, iz uzorka za vozni park teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila za javni teretni cestovni promet sa stanjem 31. prosinca 2013. godine, strukturu motornih vozila čini 48.500 vozila, a priključnih 16.640 vozila.

U tablici 3. prikazan je vozni park teretnih cestovnih motornih vozila za javni cestovni teretni promet prema markama, od kojih su najzastupljenije marke MERCEDES i VOLKSWAGEN. Marke zastupljene manjim udjelom: FIAT, CITROEN, RENAULT, IVECO, PEUGEOT, MAN, TAM, FORD i OPEL, dok su ostale marke manjeg udjela.

Tablica 3. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema markama

MARKA	Apsolutni broj	Relativni broj
PIAGGIO	51	0,11%
OM	56	0,12%
FAP	62	0,13%
MAGIRUS	65	0,13%
SSANGYONG	75	0,15%
DAIMLER	99	0,20%
DAF	137	0,28%
SEAT	148	0,31%
DACIA	211	0,44%
ŠKODA	247	0,51%
SCANIA	271	0,56%
HYUNDAI	293	0,60%
TOYOTA	341	0,70%
VOLVO	351	0,72%
KIA	469	0,97%
NISSAN	563	1,16%
MITSUBISHI	676	1,39%
ZASTAVA	694	1,43%
MAZDA	771	1,59%
OPEL	1355	2,79%
FORD	1567	3,23%
TAM	1888	3,89%
MAN	2119	4,37%
PEUGEOT	2621	5,40%
IVECO	3130	6,45%
RENAULT	3272	6,75%
CITROEN	3457	7,13%
FIAT	3655	7,54%
VOLKSWAGEN	8454	17,43%
MERCEDES	11107	22,90%
OSTALE MARKE	295	0,61%
UKUPNO	48500	100,00%

Izvor: Podatci Ministarstva unutarnjih poslova RH sa stanjem 31. prosinca 2013.

U tablici 4. prikazan je vozni park teretnih cestovnih priključnih vozila za javni cestovni teretni promet prema markama od kojih je najzastupljenija marka TEHNOSTROJ. Marke zastupljene manjim udjelom su ZMAJ, IMT, KIKINDA, SAMOGRADNJA, dok su ostale marke manjeg udjela.

Tablica 4. Struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema markama

Marka	Aps. broj	Rel. broj
BSS	100	0,60%
TORBARINA	101	0,61%
TOMO VINKOVIĆ	102	0,61%
PONGRATZ	103	0,62%
KASSBOHRER	130	0,78%
HUMBAUR	139	0,84%
LOZNICA	139	0,84%
GORICA	140	0,84%
MLAZ	140	0,84%
PRONAR	146	0,88%
ITAS	181	1,09%
CRVENA ZVIJEZDA	195	1,17%
KOGEL	244	1,47%
KRONE	292	1,75%
DUBRAVA	314	1,89%
SCHWARZMULLER	314	1,89%
VIŠEVICA	370	2,22%
NAŠIČANKA	405	2,43%
SCHMITZ	463	2,78%
LJUTOMER	477	2,87%
SAMOGRADNJA	610	3,67%
KIKINDA	952	5,72%
IMT	1238	7,44%
ZMAJ	1474	8,86%
TEHNOSTROJ	2756	16,56%
OSTALE MARKE	5115	30,74%
UKUPNO	16640	100,00%

Izvor: Podatci Ministarstva unutarnjih poslova RH sa stanjem 31. prosinca 2013.

4.5.2. Struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila prema starosti

U tablici 5. prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema starosti gdje se može uočiti da su najzastupljenija teretna cestovna motorna vozila starosti od 10 do 20 godina, zatim slijede vozila starija od 20 godina. Manjim udjelom zastupljena su vozila starosti do 7 godina.

Tablica 5. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema starosti

Starost [godine]	Apsolutni broj	Relativni broj
< 3	45	0,09%
3 - 5	1116	2,30%
5 - 7	1591	3,28%
7 - 10	6226	12,84%
10 - 15	13845	28,55%
15 - 20	13924	28,71%
> 20	11753	24,23%
UKUPNO	48500	100,00%

Izvor: Podatci Ministarstva unutarnjih poslova RH sa stanjem 31. prosinca 2013.

U tablici 6. prikazana je struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema starosti gdje se može uočiti da su najzastupljenija priključna vozila starija od 20 godina. Priključna vozila mlađa od 20 godina zastupljena su manjim udjelom. Tablica 6. prikazana je u nastavku teksta.

Tablica 6. Struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema starosti

Starost [godina]	Apsolutni broj	Relativni broj
< 3	186	1,12%
3 - 5	343	2,06%
5 - 7	817	4,91%
7 - 10	1217	7,31%
10 - 15	1417	8,52%
15 - 20	1441	8,66%
> 20	11219	67,42%
UKUPNO	16640	100,00%

Izvor: Podatci Ministarstva unutarnjih poslova R H sa stanjem 31. prosinca 2013.

4.5.3. Struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila prema vrsti nadgradnje

U tablici 7. prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema vrsti nadgradnje gdje se može uočiti da su zatvorena teretna cestovna motorna vozila najzastupljenija sa 52,66 %, zatim slijede otvorena sa 16,24%. Ostale vrste nadgradnje teretnih cestovnih vozila zastupljena su manjim udjelom. Tablica 7. prikazana je u nastavku teksta.

Tablica 7. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema vrsti nadgradnje

Nadgradnja	Aps. Broj	Rel. broj
CISTERNA - ADR	42	0,087%
KIPER S DIZALICOM	46	0,095%
S NOSAČIMA ZA KONTEJNERE	49	0,101%
PROMJENJIVA NADOGRADNJA	54	0,111%
HLADNJAČA S DODATNIM UREĐAJEM	55	0,113%
HLADNJAČA	62	0,128%
HLADNJAČA IZOTERMIČKA S AGREGATOM	62	0,128%
HLADNJAČA S AGREGATOM	71	0,146%
MJEŠALICA	80	0,165%
HLADNJAČA S AGREGATOM I DODATNIM UREĐAJEM	86	0,177%
ZATVORENO S RAMPOM	139	0,287%
ZATVORENO S DODATNIM UREĐAJEM	157	0,324%
CISTERNA	159	0,328%
OTVORENO S DIZALICOM	170	0,351%
RADNO VOZILO	197	0,406%
OTVORENO S CERADOM I RAMPOM	203	0,419%
KIPER-SAMOISTOVARIVAČ	242	0,499%
OTVORENO SA SAMOISTOVARIVANJEM I DIZALICOM	258	0,532%
OTVORENO SA SAMOISTOVARIVANJEM I DODATNIM UREĐAJEM	315	0,649%
OTVORENO S DODATNIM UREĐAJEM	335	0,691%
OTVORENO S CERADOM I DODATNIM UREĐAJEM	374	0,771%
HLADNJAČA S AGREGATOM	684	1,410%
TEGLJAČ	1234	2,544%
FURGON	2122	4,375%
OTVORENO SA SAMOISTOVARIVANJEM	2845	5,866%
OTVORENO S CERADOM	4701	9,693%
OTVORENI	7877	16,241%
ZATVORENI	25540	52,660%
OSTALE VRSTE NADGRADNJE	341	0,703%
UKUPNO	48500	100,000%

Izvor: Podatci Ministarstva unutarnjih poslova RH sa stanjem 31. prosinca 2013.

U tablici 8. prikazana je struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema vrsti nadgradnje gdje se može uočiti da su prikolice najzastupljenije sa 81,02 %, zatim slijede poluprikolice sa 12,74 %. Ostale vrste nadgradnje teretnih cestovnih priključnih vozila zastupljene su manjim postotkom.

Tablica 8. Struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema vrsti nadgradnje

Vrsta nadgradnje	Aps. broj	Rel. broj
POLUPR. MJEŠALICA	1	0,01%
PRIKOLICA CISTERNA	1	0,01%
PRIKOLICA S LJESTVAMA	1	0,01%
PRIKOLICA SILOS	1	0,01%
PRIKOLICA ZA KONTEJNERE	1	0,01%
POLUPRIKOL. OTV.S RAMPOM	2	0,01%
POLUPRIKOL.ZA KONTEJNERE	2	0,01%
POLUPRIKOLICA SILOS	2	0,01%
PRIKOLICA MJEŠALICA	2	0,01%
LAKA PRIKOLICA	4	0,02%
PRIKOL.OTV.S CER.I RAMPOM	5	0,03%
POLUPRIKOLICA ZATVORENA	6	0,04%
PRIKOLICA OTV.S RAMPOM	9	0,05%
POLUPRIKOLICA CISTERNA	10	0,06%
PRIKOLICA ZATVORENA	13	0,08%
POLUPR.HLAD.IZOTER.S AGR.	14	0,08%
POLUPRIKOLICA OTVORENA	25	0,15%
PRIKOL.ZA PRIJ. AUTOMOB.	28	0,17%
PRIKOLICA OTV. S CERADOM	41	0,25%
NEPOZNATO	49	0,29%
POLUPRIKOLICA OTVORENA S CERADOM	53	0,32%
POLUPRIKOLICA KIPER	72	0,43%
PRIKOLICA OTVORENA	224	1,35%
PRIKOLICA KIPER	473	2,84%
POLUPRIKOLICA	2120	12,74%
PRIKOLICA	13481	81,02%
UKUPNO	16640	100,00%

Izvor: Podatci Ministarstva unutarnjih poslova RH sa stanjem 31. prosinca 2013.

4.5.4. Struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila prema državi proizvodnje

U tablici 9. prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema državi proizvodnje. Iz tablice 9. može se uočiti kako je najviše proizvedenih cestovnih motornih vozila iz Njemačke, zatim slijedi Francuska i Italija. Ostale države imaju znatno manji broj proizvedenih teretnih cestovnih motornih vozila. Tablica 9. prikazana je u nastavku teksta.

Tablica 9. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema državi proizvodnje

Država proizvodnje	Apsolutni broj	Relativni broj
DANSKA	1	0,0021%
LATVIJA	1	0,0021%
HRVATSKA	2	0,0041%
SLOVAČKA	2	0,0041%
KINA	6	0,0124%
MAĐARSKA	6	0,0124%
LITVA	7	0,0144%
ŠVICARSKA	7	0,0144%
INDIJA	22	0,0454%
SAD	31	0,0639%
AUSTRIJA	71	0,1464%
JUŽNOAFRIČKA REPUBL.	89	0,1835%
BOSNA I HERCEGOVINA	109	0,2247%
BELGIJA	136	0,2804%
NIZOZEMSKA	167	0,3443%
RUMUNJSKA	212	0,4371%
ČEŠKA	250	0,5155%
SRBIJA	276	0,5691%
PORTUGAL	362	0,7464%
VELIKA BRITANIJA	420	0,8660%
SRBIJA I CRNA GORA	458	0,9443%
ŠVEDSKA	531	1,0948%
TURSKA	543	1,1196%
TAJLAND	648	1,3361%
POLJSKA	777	1,6021%
ŠPANJOLSKA	783	1,6144%
KOREJA	796	1,6412%
JAPAN	1458	3,0062%
SLOVENIJA	1969	4,0598%
ITALIJA	6366	13,1258%
FRANCUSKA	9344	19,2660%
NJEMAČKA	22650	46,7010%
UKUPNO	48500	100,0000%

Izvor: Podatci Ministarstva unutarnjih poslova RH sa stanjem 31. prosinca 2013.

U tablici 10. prikazana je struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema državi proizvodnje. Iz prikazane tablice može se uočiti kako najviše proizvedenih priključnih vozila ima Slovenija i Njemačka, zatim slijede Srbija, Hrvatska i Srbija i Crna Gora. Ostale države imaju znatno manji broj proizvedenih priključnih vozila.

Tablica 10. Struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema državi proizvodnje

Država proizvodnje	Aps. Broj	Rel. broj
SAD	20	0,12%
RUSIJA	31	0,19%
BELGIJA	32	0,19%
MAĐARSKA	32	0,19%
DANSKA	34	0,20%
TURSKA	35	0,21%
ŠVICARSKA	36	0,22%
BOSNA I HERCEGOVINA	57	0,34%
FRANCUSKA	63	0,38%
NIZOZEMSKA	110	0,66%
SLOVAČKA	127	0,76%
ČEŠKA	150	0,90%
POLJSKA	211	1,27%
MAKEDONIJA	262	1,57%
AUSTRIJA	354	2,13%
ITALIJA	383	2,30%
SRBIJA I CRNA GORA	1851	11,12%
HRVATSKA	2533	15,22%
SRBIJA	2808	16,88%
NJEMAČKA	3636	21,85%
SLOVENIJA	3794	22,80%
OSTALE	81	0,49%
UKUPNO	16640	100,00%

Izvor: Podatci Ministarstva unutarnjih poslova RH sa stanjem 31. prosinca 2013.

4.5.5. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema eko kategorijama

U tablici 11. prikazan je broj teretnih cestovnih motornih vozila prema Euro normama gdje su najzastupljenija teretna cestovna motorna vozila u kategorijama EURO II, EURO III i EURO IV. EURO V i EURO VI kategorije su manje zastupljene. Za 17.988 teretnih cestovnih motornih vozila nije poznata kategorija, odnosno u zadanom uzorku nije bilo podataka, što iznosi 37,09 % od ukupnog broja teretnih cestovnih motornih vozila. Tablica 11. prikazana je u nastavku teksta.

Tablica 11. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema eko kategorijama

Euro kategorije	Apsolutni broj	Relativni broj
EURO II	12039	24,823%
EURO III	11048	22,779%
EURO IV	6323	13,037%
EURO V	1100	2,268%
EURO VI	2	0,004%
NEPOZNATO	17988	37,089%
UKUPNO	48500	100,000%

Izvor: Podatci Ministarstva unutarnjih poslova RH sa stanjem 31. prosinca 2013.

5. ANALIZA TEHNIČKE STRUKTURE TRANSPORTNIH SREDSTAVA U TERETNOM CESTOVNOM PROMETU

Temeljem uzorka dobivenog od Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske prikazuje se tehnička struktura transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu sa stanjem 31. prosinca 2013. godine. Prema službenim podacima Ministarstva unutarnjih poslova, iz uzorka za transportna sredstva u teretnom cestovnom prometu sa stanjem 31. prosinca 2013. godine, strukturu teretnih cestovni motornih vozila čini 48.500 vozila, dok strukturu teretnih cestovnih priključnih vozila čini 16.640 vozila. Iz tabličnih podataka prethodnog poglavlja objašnjena je svaka struktura teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila po apsolutnom i relativnom iznosu.

5.1. Analiza strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu prema markama

U histogramu 3. prikazana je zastupljenost prema markama za vozni park teretnih cestovnih motornih vozila prema podacima Ministarstva unutarnjih poslova gdje se može uočiti redoslijed marki prema apsolutnom broju. Najzastupljenije marke su MERCEDES sa udjelom od 11.107 vozila i VOLKSWAGEN sa 8.454 vozila. Marke zastupljene manjim udjelom: FIAT sa 3.655, CITROEN sa 3.457, RENAULT sa 3.272, IVECO sa 3.130, PEUGEOT sa 2.621, MAN sa 2.119, TAM sa 1.888, FORD sa 1.567, i OPEL sa 1.355 teretnih cestovnih motornih vozila, dok su ostale marke manjeg udjela.

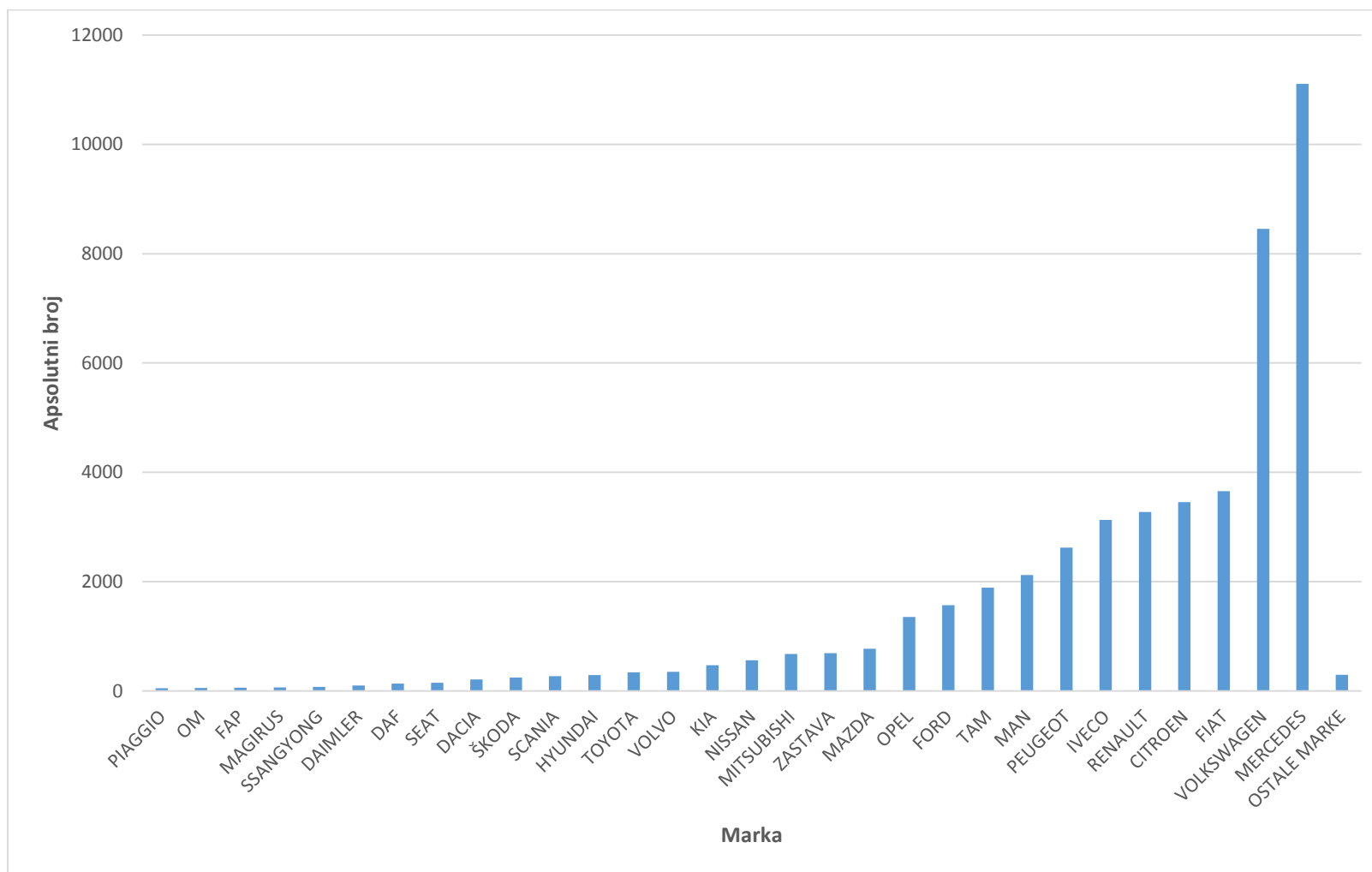
U histogramu 4. relativnim brojem prikazana je zastupljenost prema markama za vozni park teretnih cestovnih motornih vozila prema podacima Ministarstva unutarnjih poslova gdje se može uočiti kako su MERCEDES sa 22,90 % i VOLKSWAGEN sa 17,43 % najzastupljenije marke, dok su ostale marke zastupljene u manjem postotku.

U histogramu 5. prikazana je zastupljenost prema markama za vozni park teretnih cestovnih priključnih vozila prema podacima Ministarstva unutarnjih poslova gdje se može uočiti da je

TEHNOSTROJ najzastupljenija marka sa 2.756 priključnih vozila, slijede ZMAJ sa 1.474, IMT sa 1.474 i KIKINDA sa 952 priključnih vozila, ostale marke su manjeg udjela.

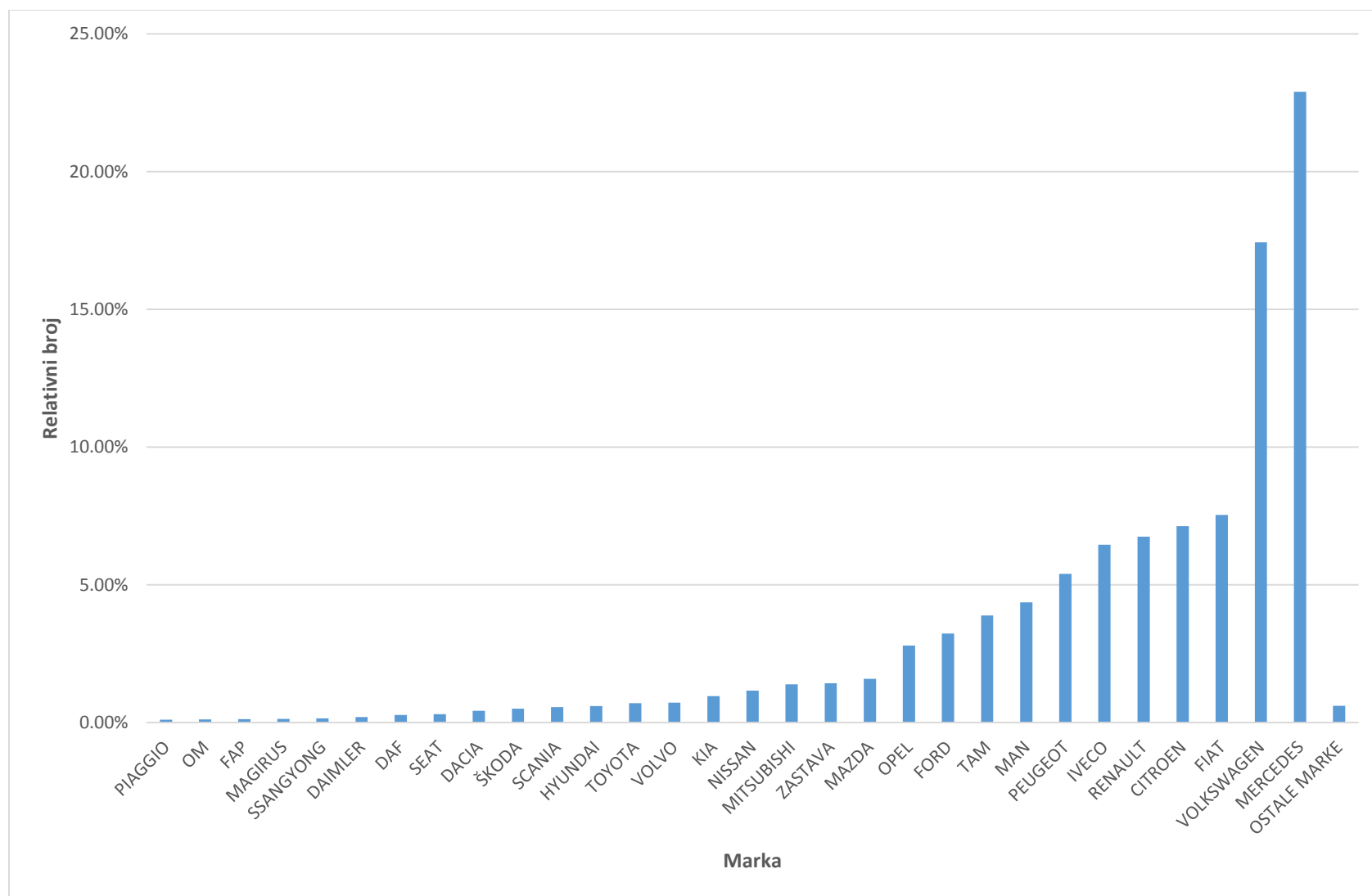
U histogramu 6. relativnim brojem prikazana je zastupljenost prema markama za vozni park teretnih cestovnih priključnih vozila prema podacima Ministarstva unutarnjih poslova gdje se može uočiti kako je TEHNOSTROJ najzastupljenija marka sa 16,56 %, kao što je već objašnjeno u tablici 4 u prethodnom poglavlju.

Histogrami su grafički prikazani u nastavku teksta.



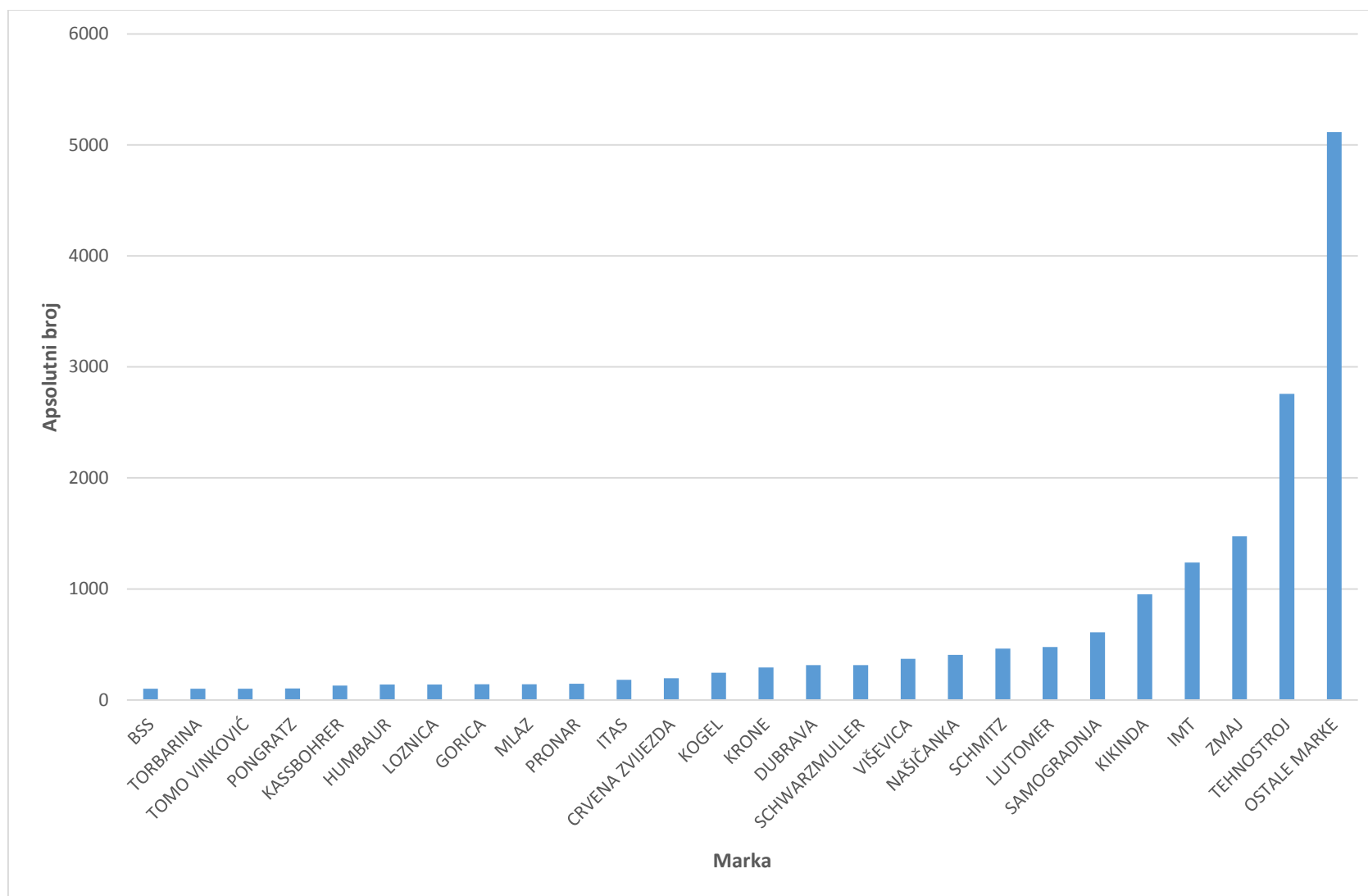
Histogram 3. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema markama

Izvor: Tablica 3.



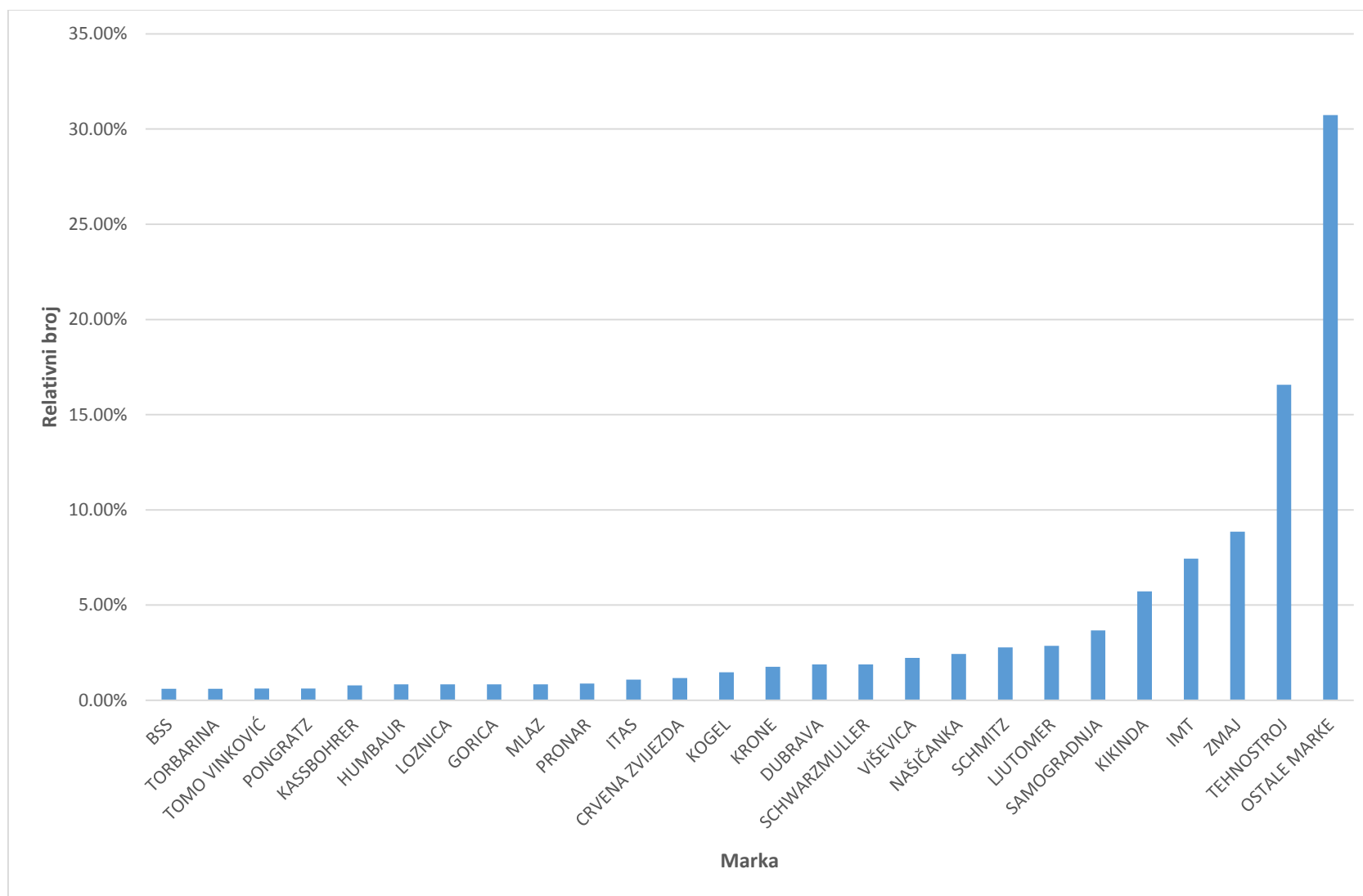
Histogram 4. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema markama

Izvor: Tablica 3.



Histogram 5. Apsolutna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema markama

Izvor: Tablica 4.

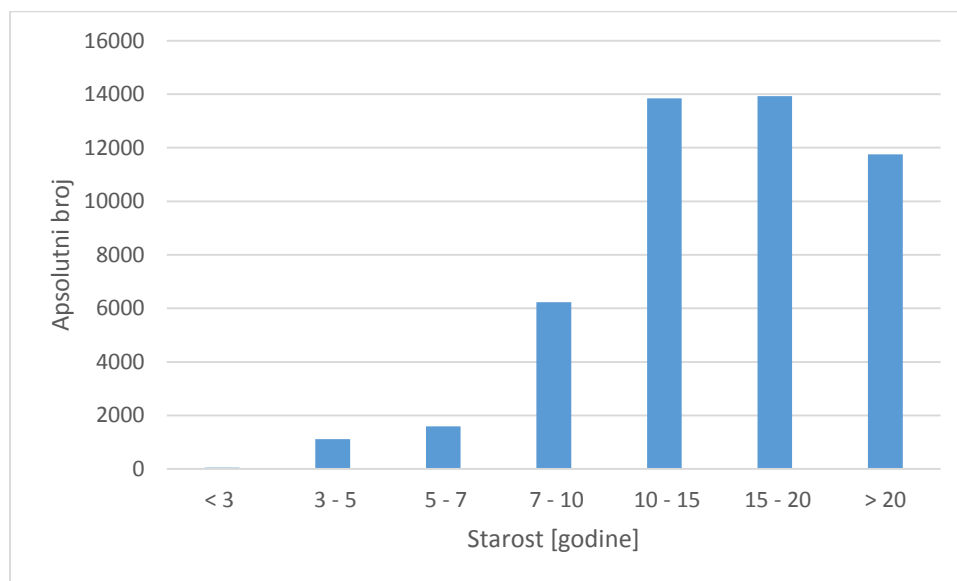


Histogram 6. Relativna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema markama

Izvor: Tablica 4.

5.2. Analiza strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu prema starosti

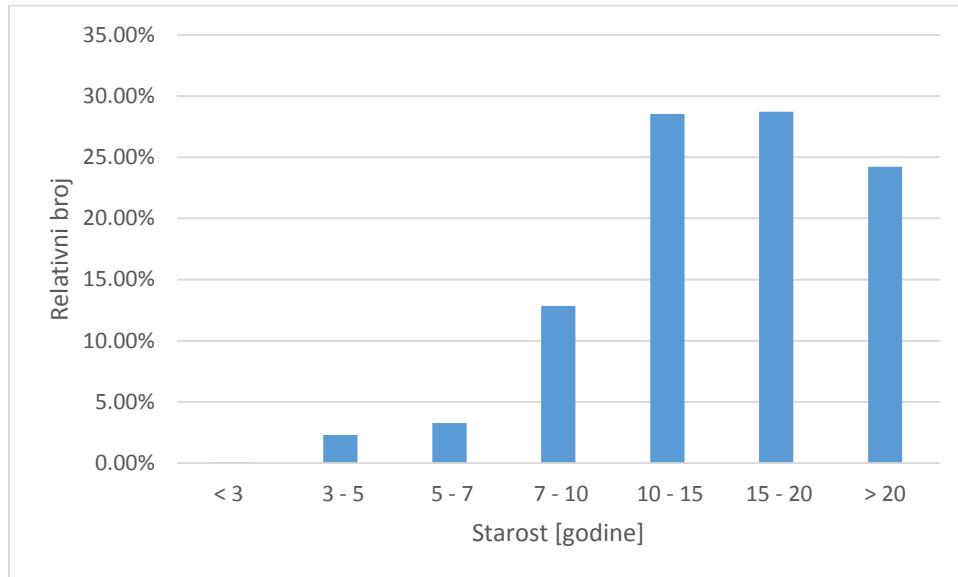
U histogramu 7. apsolutnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema starosti gdje možemo uočiti da su najzastupljenija vozila starosti od 15 do 20 godina sa 13.924 vozila i starosti od 10 do 15 godina sa 13.845 vozila. Vozila starija od 20 godina zastupljena su brojem od 11.753 vozila. Starosti od 7 do 10 godina 6.226 vozila, dok su ostala vozila zastupljena znatno manjim brojem.



Histogram 7. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema starosti

Izvor: Tablica 5.

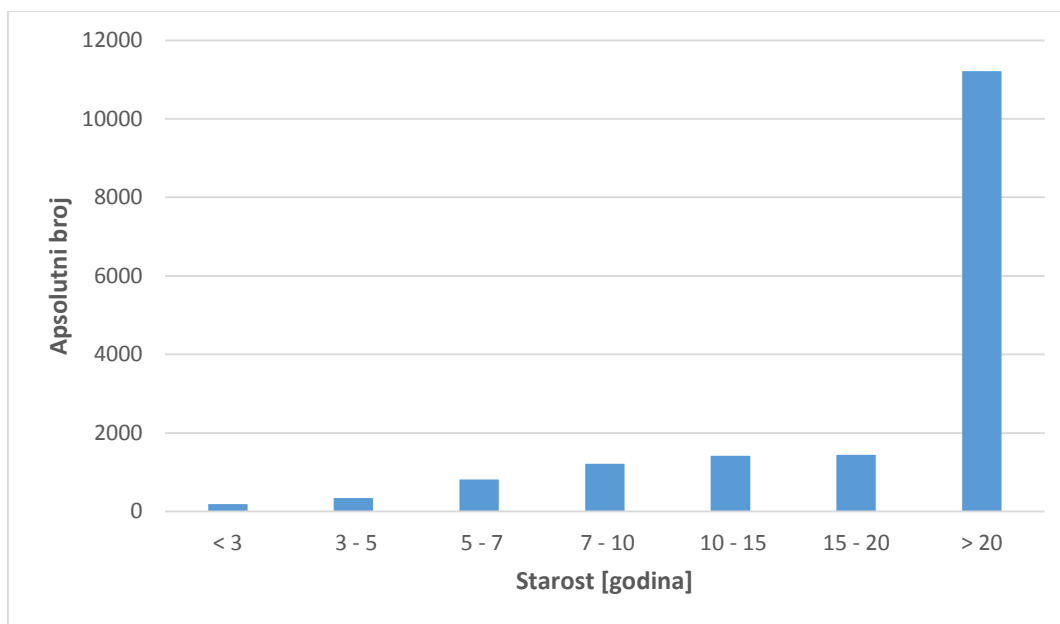
U histogramu 8. relativnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema starosti gdje možemo uočiti da su najzastupljenija vozila starosti od 15 do 20 godina sa 28,71 %, od 10 do 15 godina sa 28,55 % i vozila starija od 20 godina sa 24,23%. Vozila starosti od 7 do 10 godina zastupljena su sa 12,84%, dok su vozila starosti do 7 godina zastupljena manjim postotkom. Histogram 8. prikazan je u nastavku teksta.



Histogram 8. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema starosti

Izvor: Tablica 5.

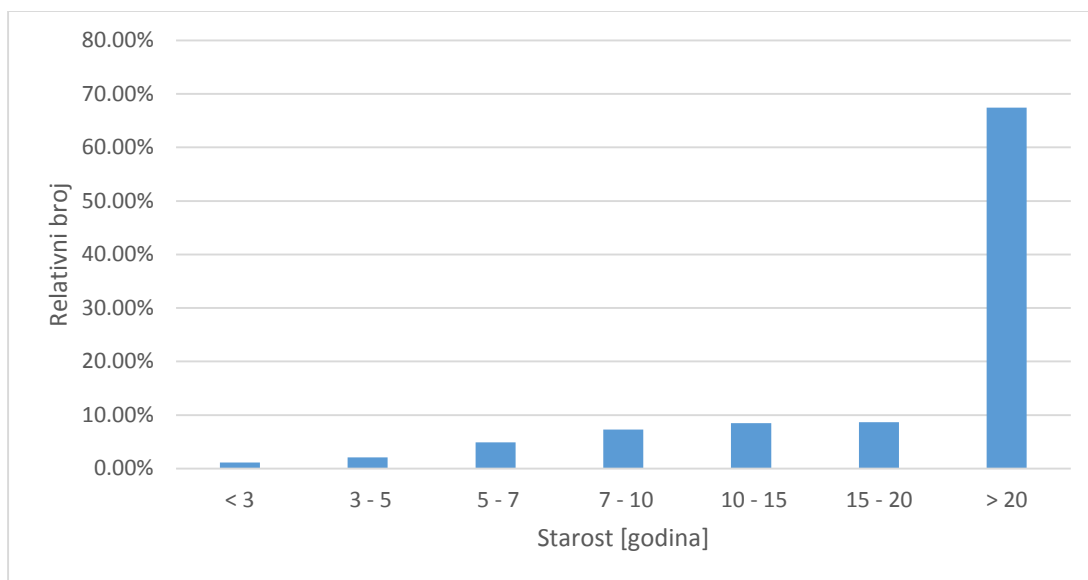
U histogramu 9. apsolutnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnim priključnih vozila prema starosti gdje se može uočiti da je 11.219 priključnih vozila starijih od 20 godina. Priključna vozila mlađa od 20 godina zastupljena se jako malim udjelom. Histogram 9. prikazan je u nastavku teksta.



Histogram 9. Apsolutna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema starosti

Izvor: Tablica 6.

U histogramu 10. relativnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema starosti gdje se može uočiti da su vozila starija od 20 godina najzastupljenija sa 67,42 %, dok su vozila mlađa od 20 godina zastupljena manjim postotkom. Histogram 10. prikazan je u nastavku teksta.

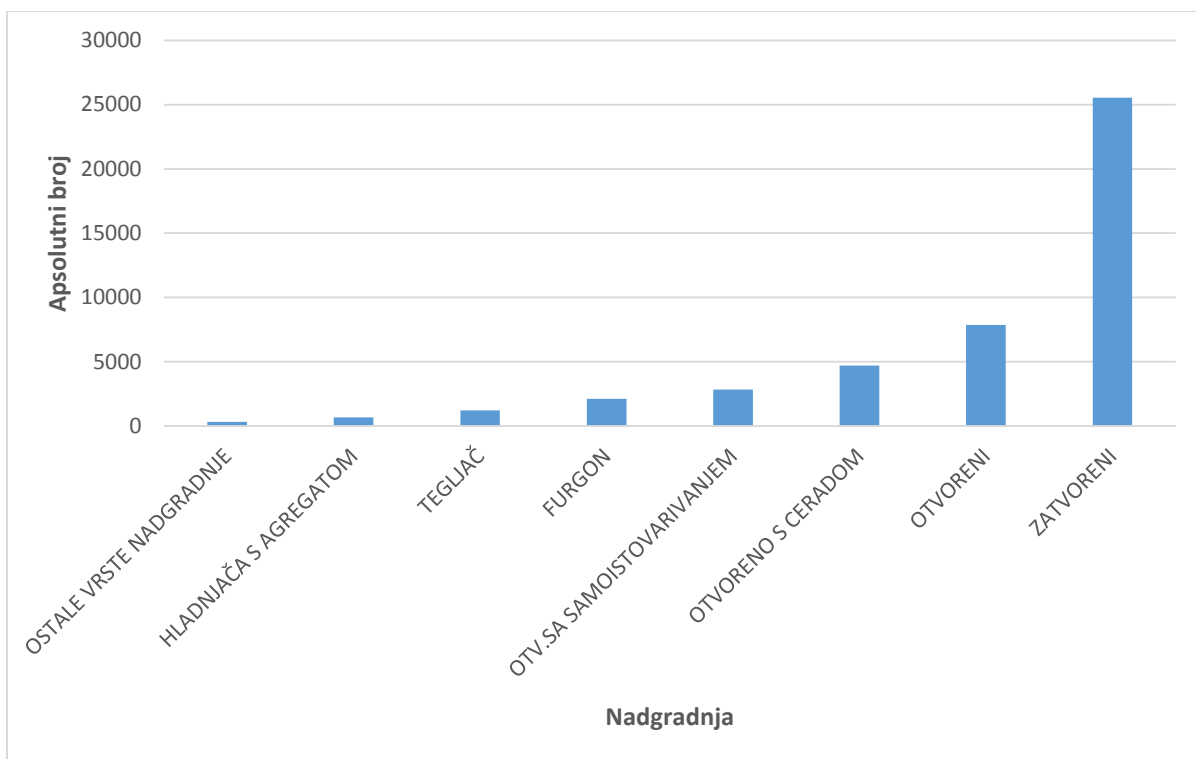


Histogram 10. Relativna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema starosti

Izvor: Tablica 6.

5.3. Analiza strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu prema vrsti nadgradnje

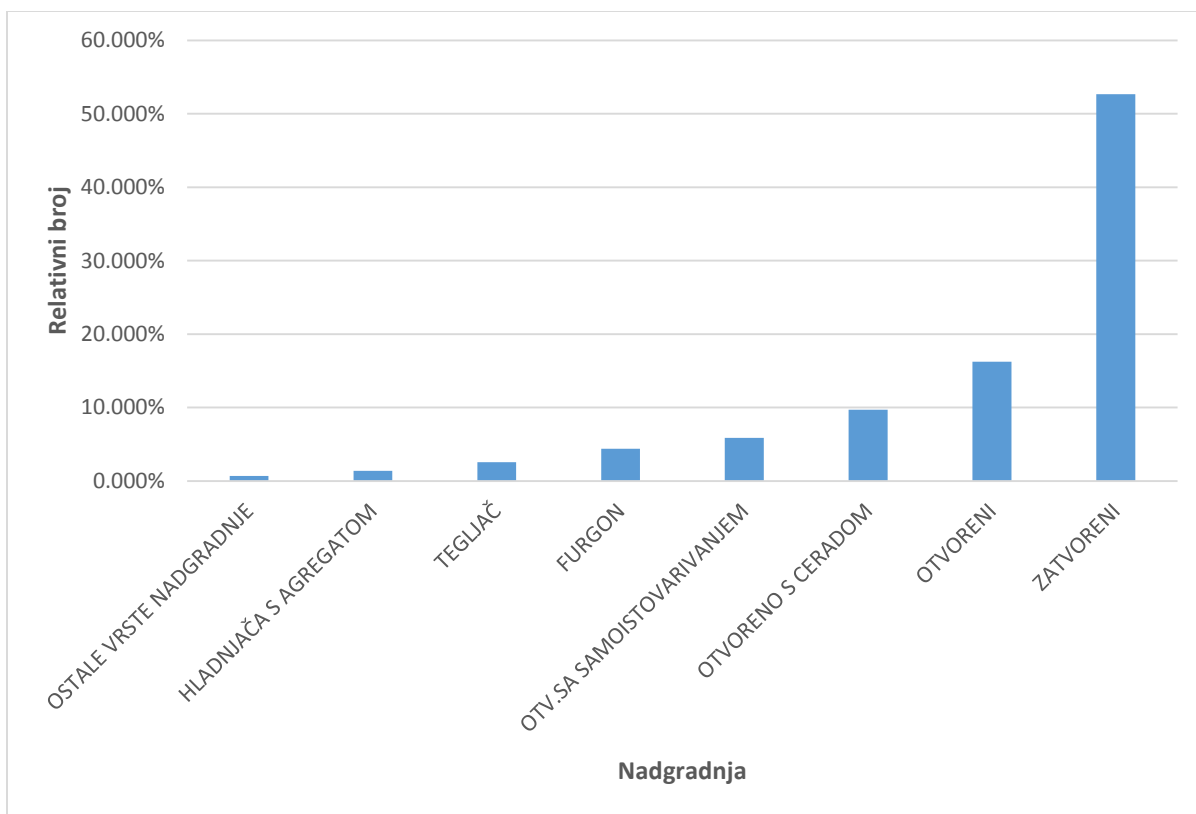
U histogramu 11. apsolutnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema vrsti nadgradnje od kojih je najzastupljenija zatvorena nadgradnja sa 25.540 teretnih cestovnih motornih vozila, zatim slijedi otvorena nadgradnja 7.877 vozila, otvorena s ceradom 4.701 vozila, otvorena sa samo-istovarivanjem 2.845 vozila, furgon 2.122, tegljač 1.234 teretnih cestovnih motornih vozila. Ostale vrste nadgradnje zastupljene su manjim udjelom teretnih cestovnih motornih vozila. Histogram je grafički prikazan u nastavku teksta.



Histogram 11. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema vrsti nadgradnje

Izvor: Tablica 7.

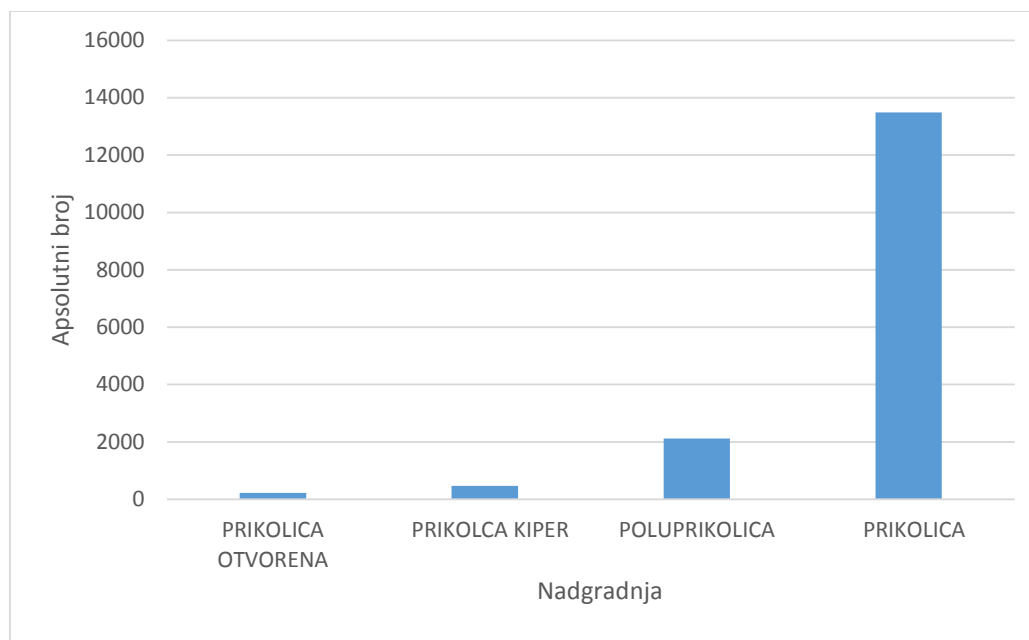
U histogramu 12. relativnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema vrsti nadgradnje od kojih je najzastupljenija zatvorena nadgradnja sa 52,66 %, zatim slijedi otvorena nadgradnja sa 16,24 %, otvorena s ceradom sa 9,69 %, otvorena sa samo-istovarivanjem 5,86 %, furgon sa 4,37 % i tegljač sa 2,25%. Ostale vrste nadgradnje su malih postotaka. Grafički prikaz histograma slijedi u nastavku teksta.



Histogram 12. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema vrsti nadgradnje

Izvor: Tablica 7.

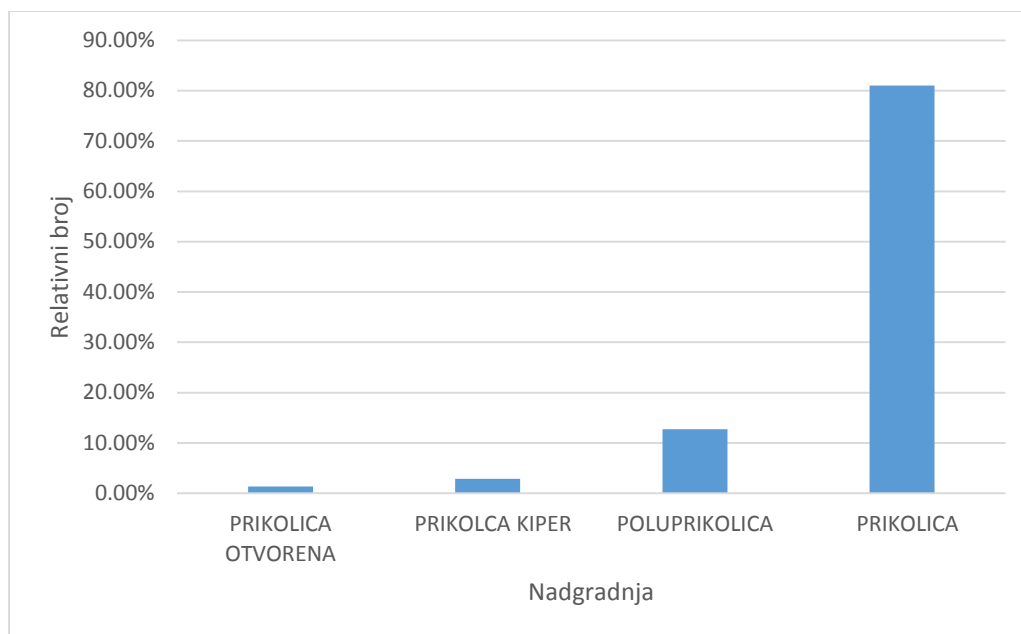
U histogramu 13. apsolutnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema vrsti nadgradnje gdje se može uočiti da su prikolice najzastupljenije sa 12.920 priključnih vozila, zatim slijede poluprikolice sa 2.120 vozila. Ostale vrste nadgradnje zastupljene su manjim udjelom. Grafički prikaz histograma slijedi u nastavku teksta.



Histogram 13. Apsolutna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema vrsti nadgradnje

Izvor: Tablica 8.

U histogramu 14. relativnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema vrsti nadgradnje gdje se može uočiti da su prikolice najzastupljenije sa 81,02 %, zatim slijede poluprikolice sa 12,74 %, dok su ostale vrste nadgradnje zastupljene manjim postotkom kao što je već objašnjeno u tablici 8. Histogram 14. prikazan je u nastavku teksta.



Histogram 14. Relativna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema vrsti nadgradnje

Izvor: Tablica 8.

5.4. Analiza strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu prema državi proizvodnje

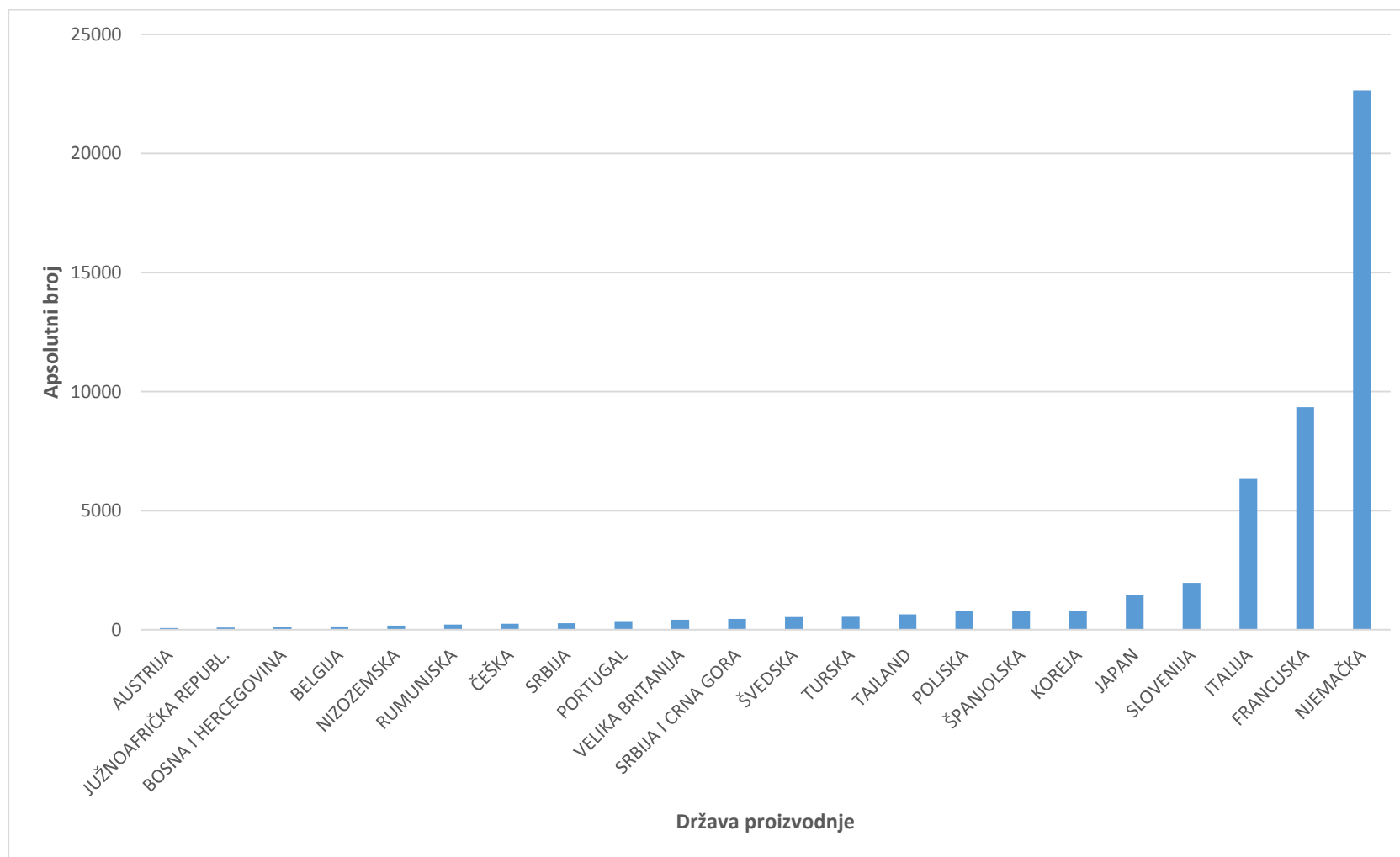
U histogramu 15. apsolutnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema državi proizvodnje. Iz histograma 15. se može uočiti kako Njemačka ima najviše proizvedenih teretnih cestovnih motornih vozila i to 22.650. Francuska je sa 9.344 druga zemlja po broju proizvedenih teretnih cestovnih motornih vozila, zatim slijedi Italija sa 6.366. Ostale države imaju znatno manji broj proizvedenih teretnih cestovnih motornih vozila.

U histogramu 16. relativnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema državi proizvodnje. Histogramom se može uočiti kako je Njemačka najzastupljenija sa 46,70 % proizvedenih teretnih cestovnih motornih vozila, zatim slijede Francuska sa 19,27 % i Italija sa 13,13 % proizvedenih teretnih cestovnih motornih vozila. Ostale države imaju znatno manji udio proizvedenih teretnih cestovnih motornih vozila.

U histogramu 17. prikazana je struktura teretnih cestovnih priključnih vozila izražena apsolutnim brojem. Prikazanim histogramom možemo uočiti kako Slovenija sa 3.794 i Njemačka sa 3.636 države s najviše proizvedenih priključnih vozila, zatim slijede Srbija sa 2.080, Hrvatska sa 2.533 i Srbija i Crna Gora sa 1.851 proizvedenih teretnih cestovnih priključnih vozila. Ostale države imaju znatno manji udio proizvedenih priključnih vozila. Histogram 17. prikazan je u nastavku teksta.

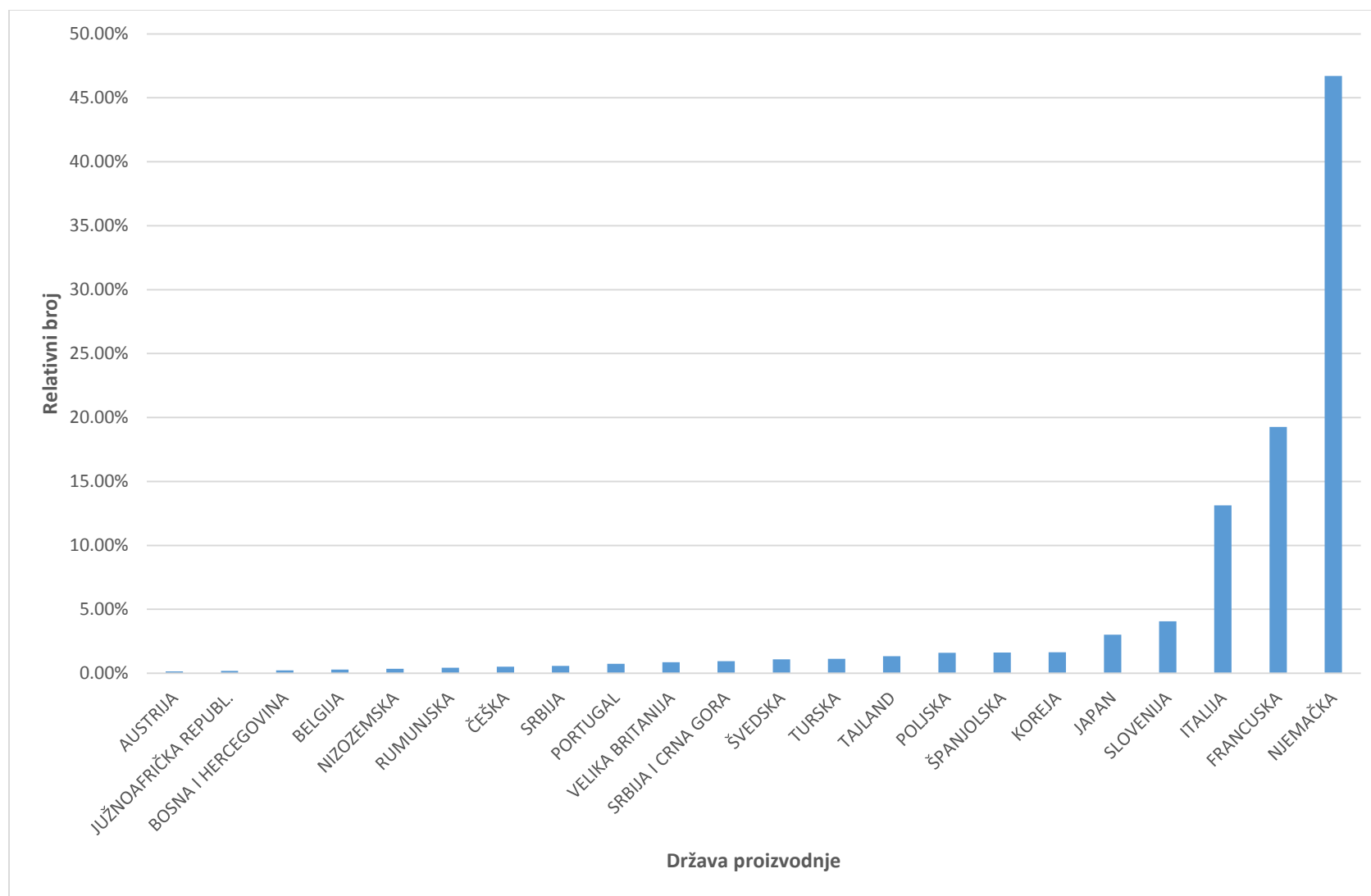
U histogramu 18. relativnim brojem prikazana je struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema državi proizvodnje. Iz histograma se može uočiti kako su Slovenija 22,80 % i Njemačka sa 21,85 % države s najviše proizvedenih teretnih cestovnih priključnih vozila, zatim slijede Srbija sa 16,88 %, 15,22 % Hrvatska i Srbija i Crna Gora sa 11,12 % proizvedenih priključnih vozila. Ostale države imaju znatno manji postotak proizvedenih priključnih vozila. Grafički prikaz histograma slijedi u nastavku teksta.

Histogrami su grafički prikazani u nastavku teksta.



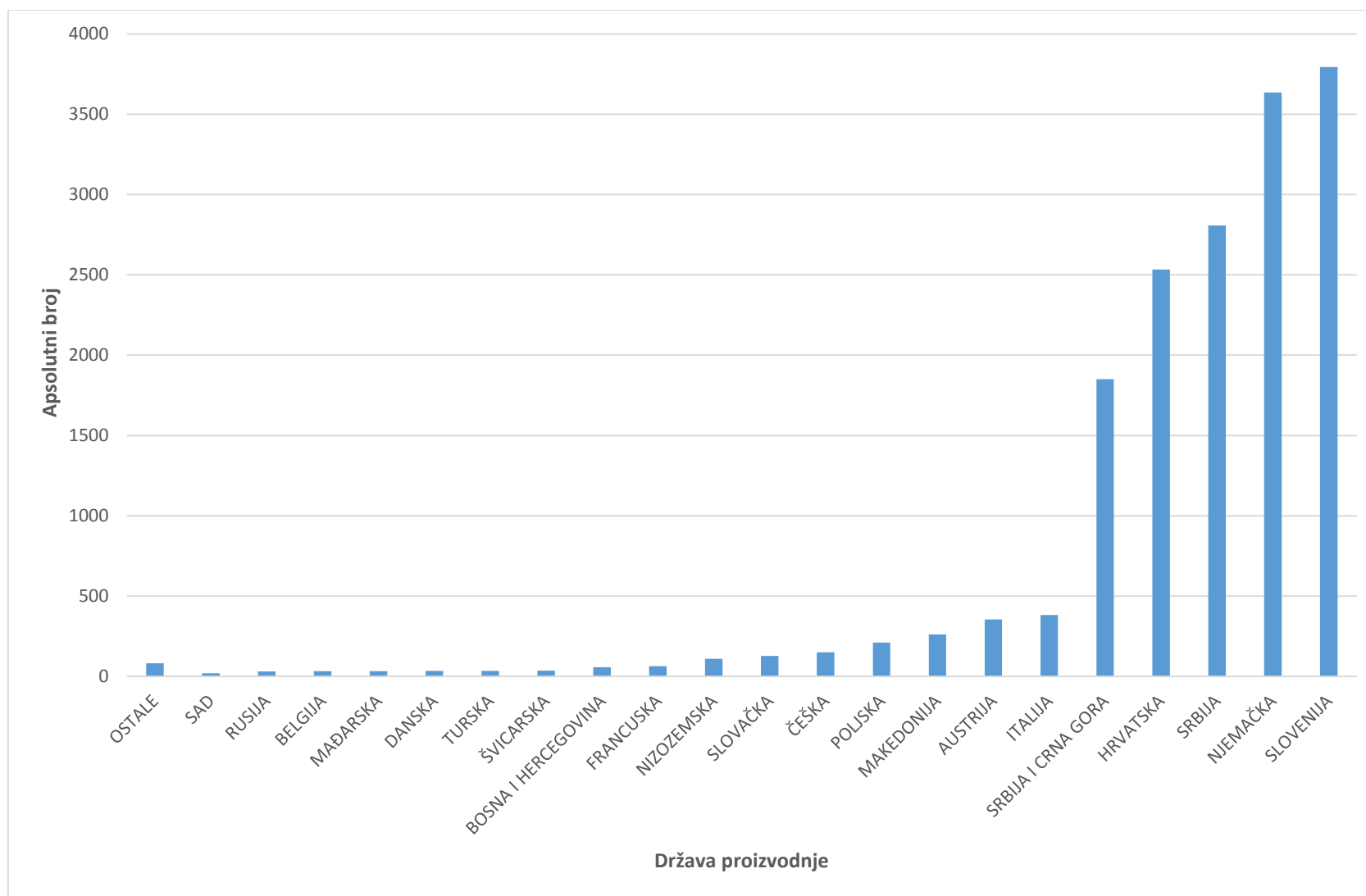
Histogram 15. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema državi proizvodnje

Izvor: Tablica 9.



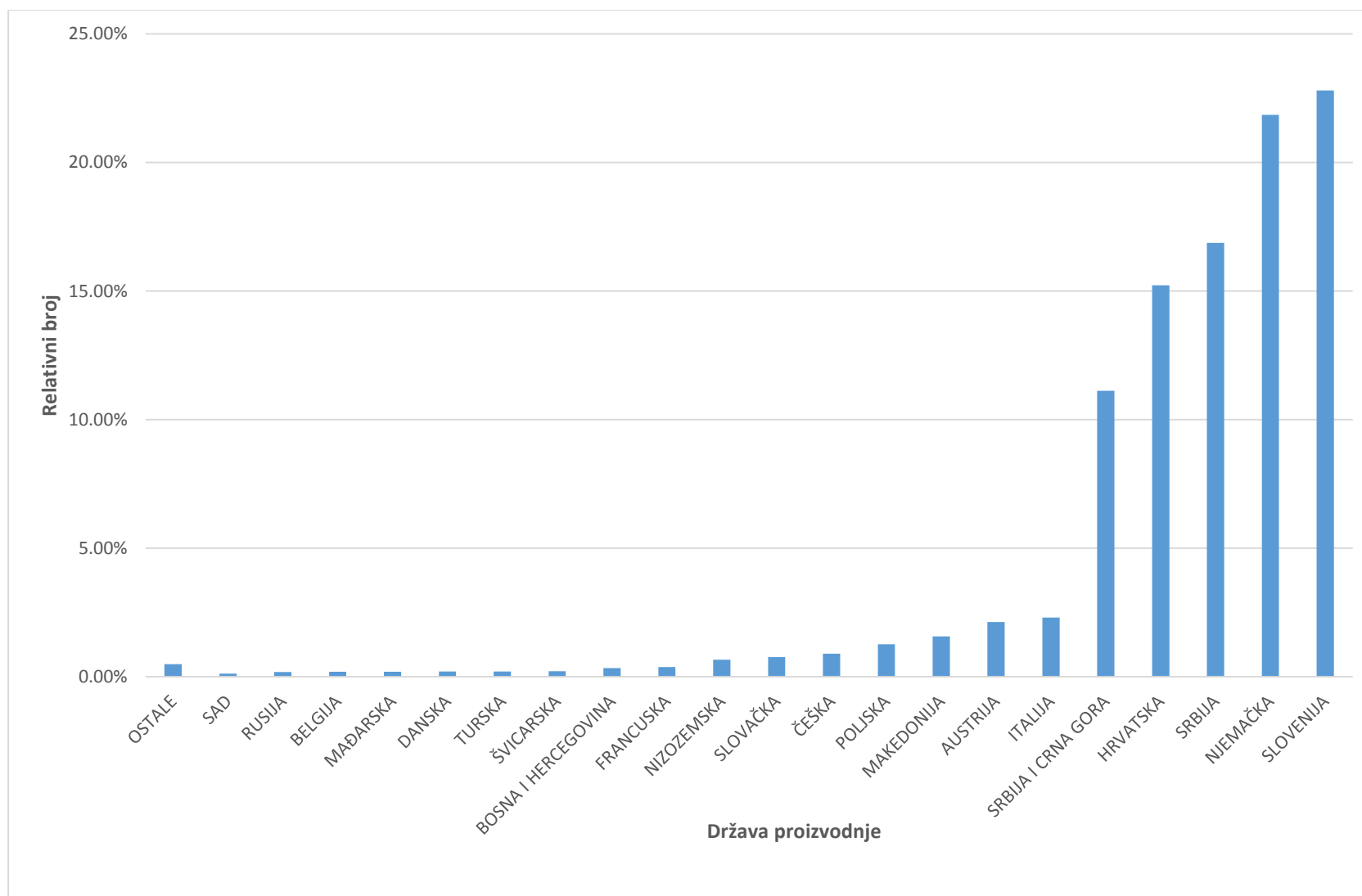
Histogram 16. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema državi proizvodnje

Izvor: Tablica 9.



Histogram 17. Apsolutna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema državi proizvodnje

Izvor: Tablica 10.

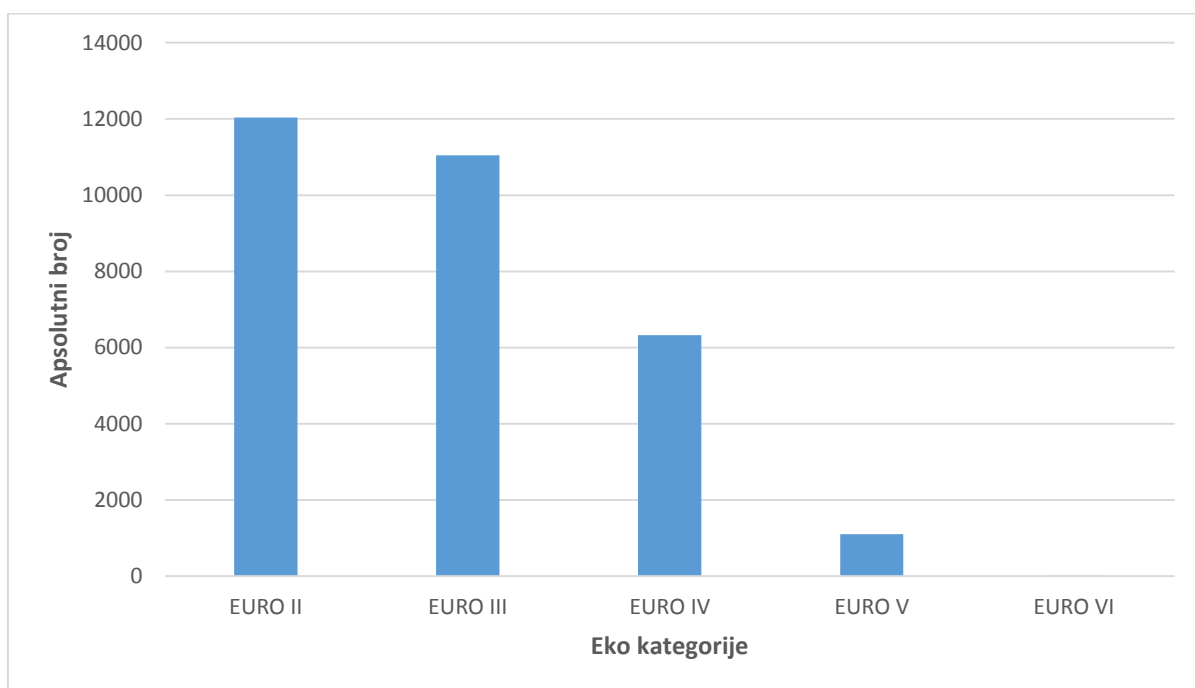


Histogram 18. Relativna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema državi proizvodnje

Izvor: Tablica 10.

5.5. Analiza strukture transportnih sredstava u teretnom cestovnom prometu prema eko kategorijama

U histogramu 19. prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema Euro normama. Može se uočiti kako su EURO II sa 12.039 i EURO III sa 11.048 teretnih cestovnih motornih vozila najzastupljenije eko kategorije. Slijede eko kategorije EURO IV sa 6.323, EURO IV 1.100 i EURO VI sa 2 teretna cestovna motorna vozila. Kao što je objašnjeno u tablici 11., za 17.988 teretnih cestovnih motornih vozila nije poznata eko kategorija.

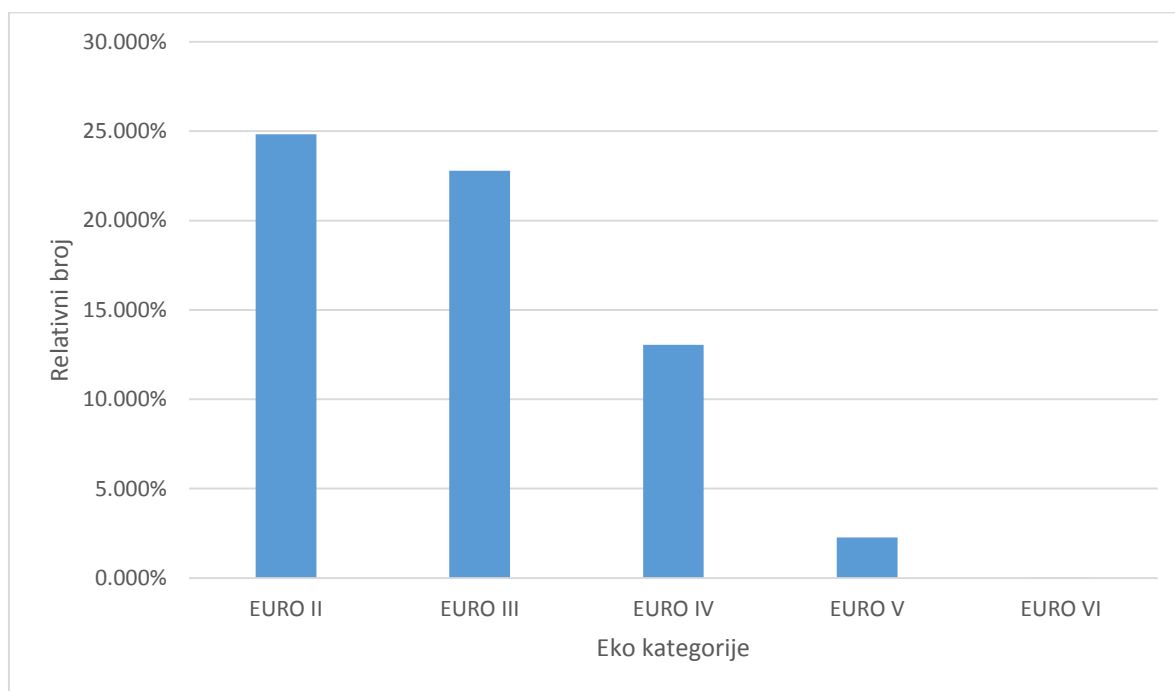


Histogram 19. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema eko kategorijama

Izvor: Tablica 11.

U histogramu 20. prikazana je struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema Euro normama. Iz histograma se može uočiti kako su EURO II sa 24,82 % i EURO III sa 22,78 %

najzastupljenije eko kategorije kod teretnih cestovnih motornih vozila. Slijede EURO IV sa 13,04 %, EURO V sa 2,27 % i EURO VI sa 0,004 %. Kao što je objašnjeno u tablici 11., za 37,09 % teretnih cestovnih motornih vozila nije poznata eko kategorija.



Histogram 20. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema eko kategorijama izražena relativnim brojem.

Izvor: Tablica 11.

6. ZAKLJUČAK

Tehnička struktura transportnih sredstava u javnom teretnom cestovnom prometu predstavlja strukturu voznog parka Republike Hrvatske za javni teretni cestovni promet, koja obuhvaća teretna cestovna motorna i priključna vozila.

Možemo uočiti kako transportirani teret u prometnom sustavu Republike Hrvatske ostvaruje trend rasta od 2003. do 2007. godine, zatim zbog svjetske krize kojom je bila zahvaćena i Republika Hrvatska količina transportiranog tereta konstantno bilježi pad sve do 2012. godine. Trend rasta može se uočiti u zadnjoj godini promatranog razbolja.

Analizom uzorka teretnih cestovnih motornih vozila za javni teretni cestovni promet Republike Hrvatske možemo uočiti kako su njemački MERCEDES sa 22,90 % i VOLKSWAGEN sa 17,43% najzastupljenije marke. Njemačka proizvodnja ujedno je i najzastupljenija u Republici Hrvatskoj sa 46,70 %, te možemo zaključiti kako je njemačka proizvodnja teretnih cestovnih motornih vozila najkvalitetnija. Kod priključnih vozila najzastupljenija marka je TEHNOSTROJ sa 16,56 %. Najpoznatiji proizvođač traktorskih prikolica TEHNOSTROJ bilježi stalni prodajni rast kako u Republici Hrvatskoj tako i u cijeloj Europi. Dok se prema državi proizvodnje priključnih vozila može uočiti najveća zastupljenost slovenske sa 22,80 % i njemačke proizvodnje 21,85 % priključnih vozila. Možemo uočiti kako je Hrvatska na visokom petom mjestu sa 2533 proizvedenih priključnih vozila odnosno 15,22 %.

Najveća zastupljenost teretnih cestovnih motornih vozila prema starosti je od 15 do 20 godina sa 28,71% i starosti od 10 do 15 godina sa 28,55%, dok je nešto manje sa 24,23% vozila starije od 20 godina. Uočena je najveća zastupljenost priključnih vozila starijih od 20 godina i to visokih 67,42 %. Prema tome može se uočiti zastarjelost voznog parka teretnih cestovnih motornih i priključnih vozila Republike Hrvatske.

Prema vrsti nadgradnje može se uočiti kako su zatvorena teretna cestova motorna vozila najzastupljenija sa 52,66 %, zatim slijede otvorena sa 16,24%. Kod priključnih vozila može se uočiti kako su prikolice najzastupljenije sa visokih 77,64 %, zatim slijede poluprikolice 12,74%, dok su ostale vrste nadgradnje relativno manjeg udjela.

Uočena je velika zastupljenost EURO II kategorije što ukazuje na zastarjelost voznog parka i veliki udio štetnih ispušnih plinova za teretna cestovna motorna vozila ove kategorije. EURO II kategorija obuhvaća 24,82 % teretnih cestovnih motornih vozila. EURO III norma zastupljena je sa 27,78 %. Uočljiva je relativno mala zastupljenost vozila viših kategorija, što ukazuju na potrebe sustavnog obnavljanja voznog parka u cilju dostizanja visokih ekoloških zahtjeva.

LITERATURA

1. Rajsman, M., Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2012.
2. Rajsman, M., Prijevozna sredstva, bilješke sa predavanja, 3. godina preddiplomski studij, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, ak. g. 2013./2014.
3. Zelenika, R., Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.
4. Brnjac, N., Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
5. Božičević, D., Kovačević D., Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.
6. *Transport i komunikacije u 2006., Statistička izvješća, Zagreb, 2007., str. 21. i 52.*
7. *Transport i komunikacije u 2011., Statistička izvješća, Zagreb, 2012., str. 15.*
8. *Transport i komunikacije u 2013., Statistička izvješća, Zagreb, 2014., str. 17.*
9. „Statistički podatci o analiziranom uzorku Ministarstva unutarnjih poslova“; ustupljeni putem Excel tablice sa stanjem 31. prosinca 2013.
10. https://moodle.oss.unist.hr/file.php/435/PUTNICKE_AGENCIJE_I_PROMETNI_SUSTAVI.pdf 16. 7. 2015.
11. <http://bs.scribd.com/doc/27955456/Promet-kao-sustav#scribd> 16. 7. 2015.
12. http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_01_1_32.html 16.7.2015.
13. http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/Nastavni_materijal_OTP_-_TCP.pdf 16. 7. 2015.
14. <http://www.cvh.hr/propisi-i-upute/pravilnici/zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama/pravilnik-o-tehnickim-uvjetima-vozila-u-prometu-na-cestama/> 16. 7. 2015.
15. http://e-student.fpz.hr/Predmeti/I/Integralni_i_intermodalni_sustavi/Materijali/Intermodalni_transport_3_predavanje.pdf 16. 7. 2015.

POPIS SLIKA

Slika 1. Malo dostavno vozilo	13
Slika 2. Kombi vozilo	13
Slika 3. Teško teretno vozilo (sanduk s ceradom)	15
Slika 4. Kamion bez prikolice.....	17
Slika 5. Kamion s tri osovine za transport kontejnera	17
Slika 6. Kamion s tri osovine i prikolicom s dvije osovine	18
Slika 7. Kontejner na prikolici	19
Slika 8. Kamion tegljač s dvije osovine i poluprikolicom s tri osovine	20
Slika 9. Kamion tegljač s tri osovine i poluprikolicom s tri osovine s jednostrukim gumama	21

POPIS TABLICA

Tablica 1. Količina transportnog supstrata u hrvatskom prometnom sustavu	9
Tablica 2. Podatci o broju i nosivosti teretnih vozila i teretnih prikolica u javnom cestovnom prijevozu robe	24
Tablica 3. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema markama.....	29
Tablica 4. Struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema markama	30
Tablica 5. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema starosti	31
Tablica 6. Struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema starosti	32
Tablica 7. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema vrsti nadgradnje.....	33
Tablica 8. Struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema vrsti nadgradnje.....	34
Tablica 9. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema državi proizvodnje.....	36
Tablica 10. Struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema državi proizvodnje.....	37
Tablica 11. Struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema eko kategorijama	38

POPIS HISTOGRAMA

Histogram 1. Količina ukupnog transportnog supstrata u prometnom sustavu Republike Hrvatske u razdoblju od 2003. – 2013. godine.....	10
Histogram 2. Količina cestovnog transportnog supstrata u prometnom sustavu Republike Hrvatske u razdoblju od 2003. – 2013. godine	11
Histogram 3. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema markama	42
Histogram 4. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema markama	43
Histogram 5. Apsolutna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema markama	44
Histogram 6. Relativna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema markama	45
Histogram 7. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema starosti	46
Histogram 8. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema starosti.....	47
Histogram 9. Apsolutna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema starosti.....	48
Histogram 10. Relativna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema starosti.....	49
Histogram 11. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema vrsti nadgradnje .	50
Histogram 12. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema vrsti nadgradnje ..	51
Histogram 13. Apsolutna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema vrsti nadgradnje	52
Histogram 14. Relativna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema vrsti nadgradnje	53
Histogram 15. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema državi proizvodnje	55
Histogram 16. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema državi proizvodnje	56
Histogram 17. Apsolutna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema državi proizvodnje	57
Histogram 18. Relativna struktura teretnih cestovnih priključnih vozila prema državi proizvodnje	58
Histogram 19. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema eko kategorijama	59
Histogram 20. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila prema eko kategorijama izražena relativnim brojem.	60

